MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

Emisión preliminar para revisión

INDICE TOMO I. EXIGENCIAS TÉCNICAS

- Tomo I. Sección A.: ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y LOS SUMINISTROS
- Tomo I. Sección B.: ESTUDIOS ELECTRICOS A SOLICITAR AL CONTRATISTA
- Tomo I. Sección C.: ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES
- Tomo I. Sección D: ESPECIFICACIONES AMBIENTAL
- Tomo I. Sección E: REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA
- Tomo I. Sección F: ESPECIFICACIONES DE CARTELERÍA

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN A: ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y PROVISIONES CONSTRUCCIÓN ET PI SAN RAFAEL 132 KV

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN A. ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y SUMINISTROS

1. GENERAL 3
2. ALCANCE DE LAS OBRAS 3
2.1. NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORA PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 3
2.2. SISTEMA DE SUPERVISIÓN, TELECONTROL Y COMUNICACIONES 3
2.3. REPUESTOS PARA LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 3

Emisión preliminar para revisión

1. GENERAL

Este proyecto forma parte de un plan provincial para el fortalecimiento de puntos vulnerables de la red de servicio público e infraestructura eléctrica de la provincia de Mendoza, en zonas de especial relevancia productiva y social, buscando el desarrollo estratégico desde un punto de vista eléctrico.

Consiste en la construcción de una Estación Transformadora, denominada ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132/13,2 kV.

2. ALCANCE DE LAS OBRAS

Las Obras comprenden:

2.1. Nueva Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael

Se ha previsto la siguiente cantidad de bahías (campos):

Nivel de 132 kV (Esquema Doble Barra Simple interruptor):
En esta nueva playa se instalarán equipos de 132 kV convencionales, aptos para una corriente de cortocircuito de 40 kA.

- Campo 01: Salida de línea de 132 kV a ET San Rafael.
- Campo 02: Salida de línea de 132 kV a ET Nihuil IV.
- Campo 03: Acoplamiento de Barras A-B.
- Campo 04: Salida de línea de 132 kV a ET General Alvear.
- Campo 05: Salida a Transformador TR01 132/34,5/13,8 kV - 30/30/20MVA.

Todo como queda indicado en la documentación gráfica siguiente:

- Unifilar Nivel 132 kV MDZ-PISR-EE-PL-001
- Planta y Cortes MDZ-PISR-EM-PL-001

2.2. Sistema de Supervisión, Telecontrol y Comunicaciones

Cubre la provisión, montaje, conexionado, ensayos en fábrica y en obra, puesta en servicio y toda la documentación de proyecto, ingeniería de detalle, procedimientos de ensayos y documentación conforme a obra de los sistemas de comunicaciones, teleprotección, telecontrol, telefonía y automatismos necesarios para la operación correcta del sistema.

En la configuración del sistema eléctrico de 132 kV se dispondrá de un sistema principal de comunicaciones y otro de respaldo con transmisión de la información para el Sistema de Transmisión. Asimismo, los Oferentes tendrán que tomar conocimiento y disponer, de ser necesario, las readecuaciones de software y equipamientos de sistemas existentes y su utilización para la nueva configuración, como asimismo la provisión de nuevos equipamientos necesarios para la operación segura y confiable del nuevo sistema eléctrico buscado (en acuerdo con lo dispuesto en el TOMO III del presente pliego).

En el desarrollo del TOMO III se describen las condiciones operativas, readecuaciones a efectuar en equipamientos existentes y alcance de los suministros principales comprendidos en las nuevas obras del nuevo sistema de comunicaciones.

2.3. Repuestos para la Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael

El CONTRATISTA deberá proveer los repuestos de equipos y materiales que se detallan en los TOMOS II y III.

Se aclara que la lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá completar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

Los repuestos serán entregados en la nueva E.T. Parque Industrial San Rafael.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN B: ESTUDIOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO I SECCIÓN B. ESTUDIOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ESTUDIOS ELÉCTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA 3
2.1. VERIFICACIONES DE DISEÑO 3
2.2. ESTUDIOS DE ETAPA 2 Y 3 4
2.2.1. Estudios de Transitorios Electromagnéticos 4
2.2.2. Estudios de Protecciones 4

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

En la presente Sección se describen los estudios que se han planteado como necesarios para este proyecto, ya sea para la justificación del diseño, el cumplimiento de la normativa y/o el estudio del comportamiento del sistema.

Se asume que la lista de las secciones siguientes cubre básicamente los requerimientos en materia de Estudios Eléctricos del presente proyecto y complementarios. No obstante, se hace expresa mención que cabe la posibilidad que durante el curso de la presentación de los resultados se ponga de manifiesto la necesidad de eventuales extensiones de los mismos para mejorar los resultados o contemplar contingencias no cubiertas. En cualquier caso, será tarea del CONTRATISTA efectuar todas las adecuaciones necesarias hasta la aprobación final de los trabajos.

Deberá tenerse en cuenta que es responsabilidad del CONTRATISTA la obtención de la aprobación del COMITENTE.

2. ESTUDIOS ELÉCTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA tendrá a su cargo la realización de todos los estudios eléctricos de diseño, de funcionamiento, de cumplimiento con la normativa, que se detallan más adelante (Estudios de Etapas 2 y 3 del Procedimiento Técnico N° 1 de CAMMESA).

Los estudios eléctricos son los requeridos por la normativa vigente para la obra, y deberán ser realizados por un Consultor Especialista.

En los Estudios Eléctricos de Etapa 2, el diseño de los sistemas de Desconexión Automática DAG/DAC deben concluir en la elaboración de un Pliego de Especificaciones Técnicas, que deberá ser presentado al COMITENTE y evaluado por el transportista DISTROCUYO, a efectos de proceder a tramitar la implementación del mismo como una Ampliación de la Capacidad de Transporte conforme a la normativa vigente.

Dicho Pliego deberá ser entregado al COMITENTE para su aprobación previo a la tramitación citada.

2.1. Verificaciones de diseño

CONDICIONES AMBIENTALES PARA 132 KV

El CONTRATISTA deberá calcular que las intensidades de los campos electrostáticos y electromagnéticos en la franja de servidumbre de las acometidas de las líneas a la nueva playa de maniobra y transformación a un metro sobre el nivel del suelo, no superen los valores establecidos por las Resoluciones Secretaría de Energía Nº 15/92 y Nº 77/98.

Se determinará el gradiente de campo eléctrico en los conductores y las pérdidas por efecto corona que se pudieran presentar.

El CONTRATISTA deberá calcular que los niveles de radio interferencia y ruido audible no superen los valores admisibles de acuerdo con lo estipulado en las resoluciones mencionadas.

Habilitada comercialmente la Obra, el CONTRATISTA deberá llevar a cabo una campaña de mediciones de campo para verificar que los valores calculados no son superados en la franja de servidumbre y sus adyacencias. La campaña de mediciones, a ser llevada a cabo según las pautas de las Resoluciones ante citadas, comprenderá valores de campo eléctrico, de campo magnético, de radiointerferencia y de ruido audible.

Emisión preliminar para revisión

2.2. Estudios de Etapa 2 y 3

El CONTRATISTA tendrá la obligación de cumplimentar la totalidad de los requerimientos del Procedimiento Técnico Nº 1 de CAMMESA, establecidos para las Etapas 2 y 3, para lo cual deberán incluir entre los estudios a los que a continuación expresamente se indican:

2.2.1. Estudios de Transitorios Electromagnéticos

Por tratarse de un sistema en Alta Tensión de 132 kV deberán presentarse las especificaciones técnicas del equipamiento que se incorpore y los estudios de diseño que se indican a continuación bajo este ítem.

En los estudios se analiza el comportamiento del equipamiento asociado para:

- Maniobras de Energización / Apertura de Línea
- Energización de transformadores
- Estudio de factibilidad técnica y actualización de automatismos ante contingencias extremas (DAD/DAG).
- Otros

En los estudios de energización y apertura se determinan las sobretensiones máximas sobre equipos y solicitación térmica de descargadores durante las maniobras indicadas.

En las simulaciones se evalúa la efectividad del recierre monofásico.

2.2.2. Estudios de Protecciones

El CONTRATISTA deberá presentar estudios de coordinación de las protecciones y sus equipos complementarios, que permitan comprobar que los ajustes recomendados aseguran la operación satisfactoria del conjunto para cualquier tipo de falla.

Estos estudios deberán cumplimentar los lineamientos que establece DISTROCUYO.

El programa y alcance de los trabajos a realizar queda supeditado a lo que se acuerde con DISTROCUYO previo al inicio de los mismos.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN C: ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN C. ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES.

1. ESPECIFICACIONES 3
2. PROVISIONES 3
2.1. DATOS DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA 3
2.2. ALCANCE DE TAREAS QUE DEBE REALIZAR EL CONTRATISTA RESPECTO AL SUMINISTRO DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA 4

Emisión preliminar para revisión

ESPECIFICACIONES

Las especificaciones de provisiones, construcción y montaje se detallan en:

- TOMO II - Estaciones Transformadoras.
- TOMO III – Automatización, Control, y Comunicaciones.

En los Tomos II y III se indican las especificaciones técnicas para la provisión de materiales y suministros de la Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

El CONTRATISTA será responsable del ensayo de todos los materiales y provisiones, siendo la Inspección del COMITENTE encargada de efectuar la supervisión de los mismos. Con relación a los ensayos es válido todo lo indicado en las Especificaciones propias de cada suministro y/o provisión.

Los ensayos de recepción en fábrica de provisiones y materiales serán supervisados asimismo por la Inspección del COMITENTE.

El CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido.

1. PROVISIONES

Será suministrado por este Contrato un Transformador Trifásico de Potencia.

Además, forma parte del suministro del Transformadores lo siguiente:

- Elementos de control remoto a ser instalados en los tableros del Edificio de Control de la Estación Transformadora.
- Regulador automático de tensión, equipo y elementos para marcha en paralelo, compensación de caída en línea y selección de valor de consigna.
- Descargadores de sobretensión para todos los arrollamientos, con sus accesorios de montaje.
- Transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasantes.
- Transporte, descarga, ubicación y posicionamiento definitivo en su base, incluyendo los seguros sobre estas operaciones.
- Registrador de impactos que será provisto sólo para control durante el transporte.
- Ensayos de recepción en fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Repuestos.
- Supervisión del montaje por parte del fabricante
- Ensayos y puesta bajo tensión y en servicio.

1.1. Datos del Transformador de Potencia

- Potencia: 30/30/20 MVA
- Tensión Primaria: 132 kV +10% -10%
- Tensión Secundaria: 34,5 kV
- Terciaria: 13,8 kV

Emisión preliminar para revisión

1.2. Alcance de tareas que debe realizar el CONTRATISTA respecto al suministro del TRANSFORMADOR de POTENCIA.

El alcance de las tareas que debe realizar el CONTRATISTA, bajo la Supervisión del fabricante/Proveedor, son las siguientes:

- Armado completo de la máquina consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.
- Montaje y conexionado de los transformadores de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión)
- Realización de vacío, tratamiento de aceite con sus respectivos análisis durante el llenado del transformador.
- Asistencia al fabricante/proveedor del transformador durante los ensayos en obra y puesta en servicio.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el transformador requiriese la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente hasta que las cualidades físicas y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

TODO EN ACUERDO Y COMPLEMENTÁNDOSE CON LOS REQUERIMIENTOS EXPUESTOS EN EL TOMO II, SECCIÓN A.3 -ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN D: ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN D. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. OBJETIVOS 4
1.2. PREMISAS BÁSICAS 4
1.2.1. Usos del Suelo 4
1.3. COMPENSACIÓN AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO 5
1.3.1. Suelo y Geología 5
1.3.2. Terrenos Anegadizos 6
1.3.3. Calidad de Agua 6
1.3.4. Vegetación y Vida Silvestre 6
1.3.5. Recursos Visuales 7
1.3.6. Recursos Culturales 7
1.3.7. Calidad del Aire y Ruidos 7
1.3.8. Salud y Seguridad 8
1.3.9. Aspectos Sociales 8
2. EMPLAZAMIENTO 9
2.1. GENERALIDADES 9
2.2. CONSIDERACIONES ACERCA DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 9
2.3. TRATAMIENTO DE ÁREAS DE CULTIVOS Y PLANTACIONES 9
3. FRANJA DE SERVIDUMBRE 10
3.1. DELIMITACIÓN 10
3.2. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO 10
3.3. TRATAMIENTO DE TOCONES 12
3.4. REMOCIÓN DE LOS RESTOS DEL DESMONTE 12
4. CAMINO DE ACCESO 12
4.1. GENERALIDADES 12
4.2. MANTENIMIENTO DE ACCESOS 13
4.3. AFECTACIÓN DE ÁREAS DE CULTIVO O PASTOREO 14
4.4. AFECTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS 15
4.5. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN 15
4.6. PESO Y ANCHO DE CUBIERTAS DE LOS EQUIPOS 16
5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS 16
5.1. GENERALIDADES 16
6. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN 16
6.1. MÉTODOS DE PROTECCIÓN DE DICHAS ESPECIES 16
7. CONTROLES TEMPORARIOS 17
7.1. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE 17
7.2. CONTROL DE LOS CUERPOS DE AGUA 17
7.3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO 18
7.4. CONTROL DE EROSIONES, DERRUMBES Y PREVENCIÓN DE LAS CRECIENTES 18
7.5. CONTROL DE RUIDOS 18
7.6. CONTROL DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 19
8. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS 19
8.1. DISTINTOS TIPOS DE DISPOSICIÓN 19

Emisión preliminar para revisión

9. RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA 20
9.1. GENERALIDADES 20
9.2. REQUERIMIENTOS 20
10. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES 20
10.1. CRITERIOS PARA SU UBICACIÓN 20
10.2. SERVICIOS A PROVEER A CAMPAMENTOS Y OBRADORES 20
10.3. CONTROLES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DURANTE SU UTILIZACIÓN 21
10.4. MANTENIMIENTO DE LA DISCIPLINA 22
10.5. RESTAURACIÓN DEL ÁREA 22
11. SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL 22
11.1. GENERALIDADES 22
11.2. HIGIENE 23
11.3. SALUD 23
11.4. SEGURIDAD 23
12. ÁREA DE MEDIO AMBIENTE 24
13. COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL 25
14. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 25
ANEXO PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 27
ANEXO II - PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL 29
ANEXO III A – FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS 32
ANEXO III B – STANDARD INTERNACIONAL 34

Emisión preliminar para revisión

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN

Las pautas ambientales que deberán ser tenidas en cuenta en la construcción de estaciones transformadoras tomando como referencia lo establecido en la Resolución ENRE Nº 546/99 "Procedimientos ambientales para la Construcción de Instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica que utilicen tensiones de 132 kV o superiores", y todas las legislaciones Nacionales, Provinciales y Municipales que sean de aplicación para este tipo de Proyectos.

1.1. Objetivos

El objetivo de este documento es lograr que la construcción y operación de un Sistema de Transporte de Energía Eléctrica ocasione el menor impacto ambiental posible, para lo cual el CONTRATISTA deberá adoptar las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de este Pliego. Todas ellas deben ser consideradas al elaborarse el Plan de Gestión Ambiental.

El CONTRATISTA debe asumir las responsabilidades inherentes a la preservación y conservación del medio ambiente, debiendo adoptar para ello los debidos recaudos del caso, los cuales deberán ser tenidos en cuenta al momento de la formulación de su propuesta económica. Sólo el real compromiso que asuma el CONTRATISTA garantizará la efectiva protección del medio ambiente.

La Gestión Ambiental, en su sentido amplio, es el conjunto de acciones y disposiciones necesarias para lograr la conservación y mantenimiento de un capital ambiental suficiente, para que la calidad de vida de las personas y los bienes naturales y culturales sea lo más elevada posible. Los Planes y Programas de Gestión incluyen entonces todas las actividades, medios y técnicas tendientes a conservar los elementos de los ecosistemas y las relaciones entre ellos, como así también las relaciones y culturas sociales de las áreas afectadas por las obras.

Por todo esto, es básico que los Programas y Subprogramas del Plan de Gestión Ambiental (PGA), que debe ser elaborado y presentado por el CONTRATISTA, sean lo más específicos posibles, siguiendo los lineamientos del Estudio de Impacto Ambiental, pero con las adecuaciones, ampliaciones y detalles necesarios.

En caso de omisión, ya sea involuntaria o voluntaria, el CONTRATISTA es responsable de enmendar cualquier aspecto detectado. La simple comunicación por parte del COMITENTE será elemento suficiente para las acciones requeridas, aun cuando ya existiera una aprobación del PGA por parte de la Autoridad de aplicación correspondiente.

En consecuencia, queda definido que los requerimientos Ambientales y Sociales solicitados por el COMITENTE son parte integral de la obra, por lo que se entiende que ésta no estará finalizada mientras persistan pendientes requerimientos Ambientales y Sociales.

1.2. Premisas Básicas

A continuación, se describen las premisas básicas que deben ser contempladas por el CONTRATISTA durante el desarrollo del contrato, a modo enunciativo, pero no limitativo ya que estas pueden ser ampliadas de acuerdo a los impactos que se detecten y las remediaciones, adecuaciones y compensaciones que sean requeridas con motivo de minimizar, erradicar y/o mejorar los ítems de los Programas que no estén definidos. Asimismo, serán de aplicación las normativas ambientales que comprendan al proyecto, emanadas de Autoridad Pública Competente nacional, provincial y/o municipal.

1.2.1. Usos del Suelo

El impacto que pueda provocarse en el terreno estará directamente relacionado con la cantidad de suelo afectado por la delimitación de la franja de servidumbre.

Emisión preliminar para revisión

Deben respetarse los montes nativos por ser los exponentes genuinos de la vegetación natural, así como montes artificiales y forestaciones que brindan sitios de descanso, pérchame y nidificación a la avifauna nativa.

En áreas destinadas a la agricultura, el impacto negativo es mayor en zonas de cultivos y se vuelve menor en áreas utilizadas para el pastoreo de ganado.

Cuando la traza afecte terrenos cultivados, deberá contemplarse que las áreas destinadas a las obras tanto permanentes como temporarias deben ser desafectadas de la actividad agropecuaria. En tal sentido deberán adoptarse los resguardos pertinentes con el fin de minimizar al extremo estas situaciones. Una vez concluidas las obras en estas áreas, el terreno deberá ser restaurado y vuelto a sus condiciones originales.

El CONTRATISTA debe tener en cuenta, al seleccionar su trazado y su metodología constructiva, que la franja de servidumbre, por lo general, requiere la construcción de caminos de acceso. Si la afectación del terreno resulta considerable, la recuperación de la vegetación será lenta y, por tal motivo, deberán adoptarse los resguardos del caso. También deberá contemplarse que el impacto provocado por la compactación del suelo de los caminos perdurará por largo tiempo.

Las principales medidas tendientes a minimizar la posibilidad de provocar impactos negativos en zonas agrícolas y tierras húmedas son:

- Utilizar equipos tractores apropiados y/o con neumáticos, que no ejerzan una presión sobre el suelo superior a lo estipulado en el numeral *4.6 Peso y ancho de cubiertas de los Equipos*.
- Limitar el área sujeta a alteraciones al mínimo posible, diseñando caminos de acceso específicos con un ancho inferior a los 6 metros.
- Restaurar el área, a condiciones naturales, lo más pronto posible.

1.3. Compensación ambiental por el cambio de uso del suelo

En caso de requerirse desmonte de masa forestal nativa se deberá realizar la compensación correspondiente. En tal sentido, la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales se refiere a una serie de actividades de restauración y recomposición del sitio. Asimismo, la compensación supone la forestación de otras áreas destinadas a tal fin con especies nativas propias de las áreas deforestadas que cumplan el rol ecológico de aquellas que fueran afectadas por acción de la obra.

Dicha compensación se podrá proponer ya sea por la reforestación de otras zonas o la realización de áreas de compensación ambiental. En todos los casos se debe proceder respetando la cantidad de masa forestal afectada.

La propuesta debe ser presentada para la aprobación del COMITENTE dentro de los sesenta (60) días de la aprobación del trazado definitivo de la Interconexión.

1.3.1. Suelo y Geología

El CONTRATISTA debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre, dado las características de las áreas involucradas, ya sea por el uso del suelo como por la afectación de la erosión, creará un impacto negativo en los suelos.

Por tal motivo, el CONTRATISTA debe extremar los recaudos a fin de minimizar los impactos, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Limitar al máximo la construcción de caminos de servicio.
- Evitar la circulación innecesaria entre piquetes.

Tener en consideración que, si la construcción se realiza en superficies con pendientes empinadas,

Emisión preliminar para revisión

donde exista un significativo riesgo de erosión, el suelo puede desmoronarse. Por tal motivo debe evitarse la construcción de caminos de acceso en dichas áreas.

Otro tipo de impacto negativo puede ser la compactación del suelo en áreas agrícolas como consecuencia del uso de equipos pesados en la construcción de las obras.

Para todos los casos, los trabajos de obras de arte deben ser adecuados a las necesidades de obra. Aquellas áreas que se hayan afectado deben ser repuestas a condiciones naturales, siempre con la premisa de dejar las escorrentías y cauces con el normal escurrimiento de las aguas y sin generar enriscamientos y/o taponamiento de éstas.

Deben tomarse los recaudos necesarios para que no se produzca inundación de otras áreas por acción de las obras.

1.3.2.Terrenos Anegadizos

La construcción de fundaciones y caminos de acceso puede alterar negativamente a los terrenos anegadizos, destruyendo la flora y fauna acuática, así como los hábitats de las especies silvestres del lugar, salvo que se adopten las medidas adecuadas.

Los efectos negativos a largo plazo son causados, en general, por la compactación del suelo debido al uso de equipos de construcción pesados, lo que provoca cambios en los desagües naturales y, a veces, en los tipos de vegetación. Es conveniente evitar lagunas y terrenos anegadizos, con la consecuente eliminación del impacto.

En el caso de resultar necesario fundar estructuras en terrenos húmedos y/o anegadizos el CONTRATISTA debe utilizar equipos con rodamientos especiales y/o adecuados y las correspondientes metodologías de fundación y montaje apropiadas para minimizar el impacto.

Se debe evitar la construcción de terraplenes; de no ser posible, debe garantizarse el libre escurrimiento de las aguas. Una vez desafectado el terreno debe ser restituido a sus condiciones naturales.

1.3.3.Calidad de Agua

La construcción no debe afectar las orillas de lagunas, ríos y/o arroyos existentes, tanto permanentes como transitorias.

La limpieza de la franja de servidumbre involucra en muchos casos movimientos de suelo. La acción erosiva de las lluvias puede provocar un incremento de la cantidad de sedimentos en los espejos de agua, con el consecuente aumento de la turbidez y la disminución de la penetración lumínica. Su efecto puede comprometer la productividad primaria de los cuerpos de agua.

La magnitud de dichos efectos sobre los cuerpos de agua dependerá de la distancia a los lugares donde se desarrollen las actividades.

Los impactos negativos pueden evitarse con la implementación de medidas preventivas, tales como la no obstaculización del curso natural y/o la remoción inmediata de la vegetación cortada, entre otras.

1.3.4.Vegetación y Vida Silvestre

El CONTRATISTA debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre crea un impacto negativo en la vegetación y en las especies de vida silvestre.

En el caso de que se involucren especies arbóreas, tanto nativas como forestales, determinará un impacto negativo sobre aquellas especies faunísticas asociadas a dicha vegetación.

Las tareas desarrolladas durante las distintas fases de la etapa constructiva provocarán el alejamiento de la fauna silvestre hacia otros ambientes similares en forma temporaria, siempre y cuando el ambiente no

Emisión preliminar para revisión

sea profundamente modificado.

Respecto a las aves, las líneas de transmisión determinan impactos variados sobre sus poblaciones.

Como efecto negativo debe indicarse las colisiones con los conductores y cables de guardia. Las condiciones para las colisiones están relacionadas con factores de índole de ingeniería, como el diseño, localización y orientación de la línea, como así también con factores de carácter biológico, como el comportamiento de las distintas especies y con factores como la topografía del terreno, las condiciones meteorológicas y el uso del suelo.

Las colisiones se producen principalmente durante las migraciones, en los desplazamientos diarios entre los sitios de alimentación y de descanso. Esta situación puede verse agravada durante la época de cortejo y cría.

1.3.5.Recursos Visuales

Las obras eléctricas ocasionan impacto sobre el paisaje, pudiendo alterar un medio ambiente visual existente debido al agregado de nuevos elementos visuales y/o modificando o eliminando recursos visuales existentes.

Los efectos visuales adversos pueden ser percibidos aún a una distancia de algunos kilómetros de las instalaciones.

El impacto visual de un sistema de transmisión puede ser minimizado, pero no anulado, adoptando medidas que permitan mimetizar la obra en el paisaje y/o escenario que la rodea.

Las medidas a adoptar deben contemplar:

- diseño esbelto y ágil de las estructuras, particularmente en el caso de estructuras metálicas reticuladas.
- reducir la reflexión de las estructuras y de los conductores.
- tratar de disimular la línea en el paisaje aprovechando desniveles, arboledas, obstáculos naturales o artificiales, etc.
- alejar el trazado de áreas pobladas y caminos y de los lugares que suele
- frecuentar el público, a fin de reducir en forma significativa el tamaño percibido.
- utilizar en lo posible, franjas de servidumbre o áreas previamente impactadas.

1.3.6.Recursos Culturales

La construcción de las obras puede afectar recursos culturales que se encuentren bajo la superficie del terreno, tales como piezas históricas, arqueológicas o paleontológicas.

Ante tal situación deben adoptarse los resguardos del caso a fin de evitar o minimizar el posible impacto. En caso de hallazgo, la comunicación y posterior alta de la autoridad competente es condición para la prosecución de los trabajos.

1.3.7.Calidad del Aire y Ruidos

La construcción de una línea de transmisión puede afectar perjudicialmente la calidad del aire debido al polvo producido por las obras y en los caminos de acceso. Las prácticas adecuadas, de uso corriente en construcciones, deben aportar soluciones para evitar este problema.

La operación de maquinaria con motores a combustión interna genera emisiones de contaminantes gaseosos al aire, fundamentalmente constituidos por CO, SO2 y NO. En tal sentido deben efectuarse en forma rigurosa los controles pertinentes.

Emisión preliminar para revisión

1.3.8. Salud y Seguridad

Existen posibles efectos en la seguridad de la población, por ejemplo, el shock eléctrico. Este impacto debe ser mitigado mediante el diseño y construcción de la línea respetando las normas vigentes en materia de seguridad, las que especifican la distancia mínima permitida entre la línea y el suelo. Esas son las distancias de seguridad.

Asimismo, deben cumplimentarse todas las condiciones establecidas por la normativa para evitar el acceso y subida de las personas a las estructuras como ser la cartelería de peligro y los dispositivos anti trepado.

Las líneas de transmisión producen campos electromagnéticos. Sus efectos son demasiado débiles para ser percibidos. No obstante, ello, el ancho de la franja de servidumbre garantizará dos hechos fundamentales que hacen a la preservación ambiental, en el ancho libre de infraestructura:

a) El campo de radiación eléctrica no deberá exceder los 3 kb/m (tres kilobits/metro) y el campo de radiación magnética los 25 µT (veinticinco micro Tesla) en el extremo de la franja de servidumbre y en el perímetro de las estaciones transformadoras y fuera de los mismos, medidos a un metro del nivel del suelo.

b) El nivel audible de ruido no deberá exceder el 50 % de las veces en condición de conductor húmedo el límite de 53 dB(A) (cincuenta y tres decibeles) en el borde de la franja prevista a ambos lados del eje de la traza que debe estar libre de edificaciones. El nivel de máxima interferencia para la protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE) será de 30 dB. En las estaciones transformadoras se deberán evaluar los datos garantizados de ruido máximo a producir de los transformadores y otros equipos, los cuales deberán cumplir con las exigencias de la norma IEC 651 (1987) e IRAM Nº 4074-1/88 Medición de niveles de presión sonora.

El ancho de la franja de servidumbre y las restricciones que en ella se imponen apuntan al cumplimiento de las condiciones anteriores.

Para verificar el cumplimiento de estas condiciones, se deben realizar mediciones de campo electromagnético y de ruido en puntos a definir, tanto en la traza de la línea como en la Estación Transformadora. Debe realizarse una medición antes del comienzo del tendido eléctrico como datos de base y otra medición con posterioridad a la energización del sistema como dato estadístico y de base para la Operación y Mantenimiento. Las mediciones resultantes formaran parte del hito de Gestión Ambiental.

1.3.9. Aspectos Sociales

Los aspectos sociales constituyen un fenómeno complejo, cuyo análisis requiere el estudio simultáneo e interrelacionado de las dimensiones socioeconómica, sociocultural y sociopolítica. Ninguna de estas dimensiones puede ser analizada de manera aislada ni puede por si sola dar cuenta del fenómeno social total o sentar las bases para la gestión social con las comunidades que resulten impactadas por la construcción y operación de un proyecto eléctrico.

Deberá contemplarse que durante la construcción de las obras se incrementará en forma puntual la población en las áreas rurales a lo largo de la traza.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta que los caminos de servicio aumentarán la posibilidad de acceder a terrenos privados, por lo que deberán contemplarse los intereses de aquellos que resultaren pasibles de ser afectados.

Las líneas de transmisión pueden inducir desarrollo en la franja de servidumbre y en su entorno, o en las tierras que se tornen más accesibles, lo que se denomina *desarrollo inducido*.

Emisión preliminar para revisión

2. EMPLAZAMIENTO

La metodología para la ejecución de las obras deberá contemplar todos los aspectos ambientales exigidos. La secuencia de tareas, programada de forma tal de lograr cumplir las obras en los plazos previstos contractualmente, debe también considerar la continuidad en la ejecución de los trabajos a fin de provocar el menor impacto posible.

Un aspecto de particular importancia es el de encarar la ejecución de las tareas evitando concentraciones innecesarias de mano de obra y equipos o la reiteración de actividades injustificadamente.

2.1. Generalidades

La preparación de los emplazamientos (obradores y campamentos, caminos de servicio) debe iniciarse con las medidas necesarias para prevenir erosiones y/o desmoronamientos. Se deben limitar las áreas expuestas a erosiones y/o derrumbes mediante la instalación de defensas temporarias a distancias que garanticen el resultado de la protección proyectada.

Se debe limpiar y desmontar las áreas que resulten necesarias para las instalaciones propias o de terceros y para la disposición de residuos dentro de los límites especificados.

No debe afectarse ni dañarse a aquella vegetación que no resulte necesario remover.

En aquellas áreas de construcción en la que no se requiera limpieza, la vegetación existente no debe ser afectada, toda vez que sea posible. Las curvas de nivel originales deberán ser mantenidas sin alteraciones en todo lo posible.

En áreas dedicadas a la agricultura en donde resulte necesario nivelar el terreno, las plantaciones removidas deben ser almacenadas en pilas para su retiro posterior. Después de la construcción, deben ser reemplazadas y el suelo nivelado a su cota original.

Durante la construcción, el CONTRATISTA debe construir y mantener las obras temporarias de protección y/o derivación que resultaren necesarias. Finalizadas la obra, es su obligación la restitución a las condiciones iniciales.

Asimismo, es responsabilidad del CONTRATISTA la provisión de materiales, la instalación, la operación y el mantenimiento de los sistemas de bombeo necesarios y todo otro equipamiento necesario para la disposición de aguas en aquellas partes de la obra que resultaran afectadas en tal sentido por la ejecución de los trabajos de construcción.

2.2. Consideraciones Acerca de la Protección del Medio Ambiente

Las líneas de transmisión y sus obras conexas deben atravesar los campos adoptando todos los resguardos para preservar el medio ambiente en aquellas áreas más sensibles al impacto ambiental, por lo que deberán tomarse medidas especiales a fin de evitar inconvenientes en este aspecto.

Para este tipo de áreas, se deben adoptar procedimientos de limpieza específicos y se debe incluir el marcado de árboles en forma individual para su protección cuando resulte necesario.

Se deberá conservar la cubierta superior del suelo para su posterior uso en tareas de restauración.

La afectación de la cubierta superior del suelo implica la adopción de las medidas que resulten necesarias para asegurar la protección de las superficies expuestas.

Estas áreas podrán incluir recursos naturales tales como vida silvestre, vegetación y espejos de agua.

2.3. Tratamiento de Áreas de Cultivos y Plantaciones

El CONTRATISTA debe adoptar todas las medidas que resulten necesarias con el objeto de evitar, y de no ser posible, minimizar los impactos en áreas de cultivo y plantaciones.

Emisión preliminar para revisión

La programación de ejecución de las obras debe contemplar las épocas de cultivo y de cosecha y/o recolección como así también la de no interferir con las actividades de desarrollo habitual en las citadas áreas.

En tal sentido, en las áreas de cultivo se deben implementar metodologías de trabajo que produzcan el menor impacto posible.

El CONTRATISTA debe encarar, a su cargo, todas aquellas acciones correctivas que deban ejecutarse en dichas áreas como ser la remoción y/o poda de árboles, arbustos, estructuras u otras obstrucciones.

3. FRANJA DE SERVIDUMBRE

3.1. Delimitación

La delimitación de la franja de servidumbre se debe efectuar en la etapa de análisis y evaluación preliminar de la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto.

El CONTRATISTA debe despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes de acuerdo con las Especificaciones Técnicas establecidas en el PLIEGO.

Las tareas de limpieza a efectuar en el presente llamado a licitación se desarrollan en áreas de carácter rural dedicadas a las actividades agrícolas, por lo que se deben extremar las medidas para minimizar los impactos. En caso de que estos sean realmente necesarios, al terminar su uso se deben realizar las restauraciones a las condiciones naturales.

3.2. Limpieza y Mantenimiento

El CONTRATISTA tiene la obligación de mantener, en la medida en que lo permitan las obras, toda la vegetación nativa y las áreas de cultivo existentes.

Para la elección del momento en que se efectuará la limpieza de la franja de servidumbre y el método a utilizar, deben tenerse en cuenta aspectos tales como la estabilidad del suelo, la protección de la vegetación natural, de los cultivos y de los recursos naturales existentes.

La remoción de la vegetación que resulte indispensable afectar por la ejecución de los trabajos deberá ser previamente autorizada por la Inspección de Obras. El CONTRATISTA es responsable de toda remoción o destrucción de árboles o arbustos.

Deberá reponer a su costo la vegetación dañada como consecuencia de trabajos ejecutados en forma inadecuada o inconsulta o por acciones inadecuadas de su personal.

Procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas, previa autorización de la Inspección de Obras.
En la franja de servidumbre delimitada, se derribarán sólo aquellos árboles y arbustos altos que excedan las especificaciones detalladas en el Pliego de Especificaciones Técnicas. Fuera de dicha franja no deberá ser afectado ningún árbol salvo que se vean comprometidas las distancias eléctricas mínimas.

Dentro de la franja de desmonte que se autorice, los árboles deberán destroncarse y los residuos propios del desmonte deberán ser incorporados al suelo como aporte orgánico. Los troncos maderables y aquellos que superen los 0,15 m de diámetro deberán ser removidos de inmediato de la franja de servidumbre. Esto se realizará siguiendo lo dispuesto para cualquier tipo de residuos, con destino final de los mismos o con la aceptación del propietario en forma de donación. En este caso el propietario debe designar la zona donde se dará destino final, debiendo todas las acciones encaradas ser documentadas con la presencia de la Inspección de Obras. Para todos los casos el transporte y destino final de los mismos es responsabilidad del CONTRATISTA y a su cargo.

Emisión preliminar para revisión

En caso de ser necesario por condiciones de estabilidad del suelo y/o en las zonas de cauces, se deben seguir las siguientes indicaciones:

- En las áreas afectadas por la construcción de estructuras, la altura máxima de los tocones será de 0,50 metros sobre el nivel del suelo.
- Los tocones de más de 0,50 metros de diámetro que deban ser retirados, deberán ser trozados antes de ser removidos.

En la zona de tránsito vehicular (de ancho aproximado de 6 metros) y las zonas de desmonte propiamente dicha no deberán quedar troncos, raíces, etc. hasta una profundidad no inferior a los 0,50 metros.

La cantidad de árboles y arbustos a cortar debe ser el mínimo necesario para permitir el acceso a las obras y garantizar las operaciones de montaje, mantenimiento y operación de la línea.

En las zonas de cultivos se deben acordar con la Inspección de Obras los límites de cortes a realizar.

Se debe tener especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, arbustos, hierbas, malezas y cultivos sobre o adyacente a la franja de servidumbre que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

No debe producirse la remoción de la cobertura natural del terreno o cualquier otra perturbación innecesaria.

El CONTRATISTA debe ejercer la máxima precaución de la ejecución de las obras previstas en la franja de servidumbre y en los distintos frentes de obra tendientes a controlar la erosión y minimizar la sedimentación de arroyos y zonas anegables. Tiene bajo su responsabilidad el acceso a los piquetes, siendo de su exclusiva competencia las erosiones producidas y su remediación.

En las áreas de cultivos intensivos, el CONTRATISTA debe tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas. Empleará métodos de trabajo que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.

Los árboles de montes naturales talados cuya madera pueda ser utilizada, deben ser desgajados y los troncos, transportados hasta un lugar próximo a definir con el propietario y la Inspección de Obras debiendo elaborarse un parte donde quede contemplado el destino final del mismo.

En montes artificiales, los troncos se deben cortar apropiadamente, conforme con lo acordado con los propietarios afectados, y deben ser depositados fuera de la franja o donde el mismo indique dentro del predio. En estos casos el destino final dependerá de su aceptación por parte del propietario. Los despojos, incluidos los tocones, podrán ser tratados en el sitio, previa aprobación de la Inspección de Obras. De no ser así, el CONTRATISTA debe proceder a su retiro y destino final documentado oportunamente.

En todos los casos la remoción de troncos, la remediación de las zonas afectadas por el desmonte y el destino final de estos no puede superar los dos meses. En los casos donde exista peligro de incendio u otro tipo de peligro ya sea para las personas y/o el medio ambiente natural o social, las acciones descriptas se realizarán en conjunto con el desmonte propiamente dicho.

El CONTRATISTA no podrá, en ningún caso, operar equipamiento o remover vegetación fuera de la franja de servidumbre delimitada, sin contar con un permiso específico por parte de la Inspección de Obras.

Hasta la Habilitación Comercial de la obra, el CONTRATISTA debe permanentemente mantener el lugar de operación libre de obstáculos y desperdicios de materiales o basura de todo tipo y retirar todo material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso no sea ya necesario para el montaje.

Los acuerdos particulares que el CONTRATISTA pudiera llegar a establecer con los propietarios no lo eximen del cumplimiento de las condiciones exigidas en el presente pliego, no pudiendo ser argumentados como justificativo de ningún tipo de incumplimiento, debiendo encarar, por su cuenta y cargo, toda acción

Emisión preliminar para revisión

correctiva que se requiera en tal sentido.

3.3. Tratamiento de Tocones

El rebrote de los tocones de aquellas especies que pudieran constituir un riesgo dentro de la franja de servidumbre debe ser tratado con procedimientos manuales o mecánicos, no permitiéndose el uso de herbicidas. Dentro de la zona denominada de tránsito y de desmonte no se permitirán tocones de ninguna especie.

3.4. Remoción de los Restos del Desmonte

Los restos del desmonte resultante son de responsabilidad del CONTRATISTA. Todos los productos de la deforestación deben ser extraídos de la franja de servidumbre. La extracción de la deforestación se debe limitar a lo acordado en el permiso firmado y dentro de las zonas aprobadas. La extracción debe efectuarse tomando los recaudos necesarios y estableciendo los plazos apropiados para no producir el más mínimo peligro de incendio.

Los materiales orgánicos provenientes de la limpieza deben ser tratados e incorporados al suelo mediante labores mecánicas, conforme con la metodología propuesta y aprobada. Los materiales provenientes del desmonte deben ser tratados de inmediato para evitar la propagación accidental de fuego.

4. CAMINO DE ACCESO

4.1. Generalidades

Para llegar hasta la nueva playa de maniobras y transformación de 132 kV, el CONTRATISTA puede emplear los caminos y calles de tierra existentes, mejorar las huellas o construir nuevos accesos, conforme las reglas del buen arte.

A los efectos de su clasificación, se ha dividido a los distintos tipos de accesos en cuatro categorías:

1) rutas pavimentadas
2) rutas o caminos de tierra consolidados
3) huellas transitables con vehículos livianos
4) acceso a campo traviesa o sólo transitables a pie

Las dos primeras categorías presentan muy pocos problemas en cuanto al impacto ambiental producido por su uso, salvo el incremento en la generación de polvo en la segunda y aquellos derivados de la necesidad de garantizar que los equipos utilizados para la construcción no dañarán o dificultarán sobre manera el tránsito de los caminos, o que estos, en caso de resultar dañados, deben ser vueltos a sus condiciones originales.

La tercera categoría es, sin lugar a dudas, la más contradictoria debido a que los caminos permanecen inaccesibles por extensos períodos como consecuencia de las lluvias y solamente podrán ser transitados por vehículos livianos.

Estos caminos de acceso también necesitarán un adecuado mantenimiento y reparación durante el período de construcción y al término de las obras.

La cuarta categoría, inicialmente, incluye a aquellos que se necesiten a campo traviesa para poder así arribar a las áreas de emplazamiento.

En este caso, la compactación del terreno y la alteración de tierras húmedas serán las principales consecuencias, tal como se expone posteriormente.

En cada uno de los caminos de acceso a la línea, el CONTRATISTA, con acuerdo de la Inspección de Obras, deberá colocar, en lugares bien visibles y adecuadamente señalizados, carteles que indiquen en los

Emisión preliminar para revisión

accesos principales y secundarios, la numeración de los piquetes del tramo de línea al cual se puede acceder.

Los accesos necesarios para el montaje en la línea se deberán construir preferentemente dentro de la franja de servidumbre, afectando al mínimo indispensable los cultivos y la vegetación existentes.

Se procurará mantener la topografía original de la franja y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario, se deberán construir los desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que, al sólo juicio de la Inspección de Obra, pudieran comprometer su estabilidad.

Si el CONTRATISTA decidiera, en piquetes de difícil acceso, ejecutar los trabajos con equipos especiales sin construir caminos de acceso aptos para vehículos comunes, en el caso de utilizar movilidades de uso terrestre deberá limitar no sólo la cantidad de viajes sino también los accesos a ser utilizados. Cualquiera que resultare la solución adoptada, el CONTRATISTA deberá facilitar los medios necesarios para que la Inspección de Obras pueda desplazarse a dichos piquetes todas las veces que ésta lo requiera, sin que esto implique costos adicionales.

En aquellas situaciones en que se elija la alternativa de ejecutar caminos de acceso, se deberá evitar la provocación de impactos ambientales indeseables. A tal fin se deberá utilizar equipo apropiado y se tenderá a la minimización de la alteración del lugar.

Se deberán utilizar equipos tractores y/o con neumáticos aptos para la zona, que no ejerzan una excesiva presión sobre el suelo superior a la exigida por el presente Pliego.

La Inspección de Obras deberá determinar específicamente aquellas áreas donde no se podrá utilizar equipo pesado.

Los accesos no deberán ser superiores a los 6 metros de ancho.

El CONTRATISTA deberá adoptar los resguardos del caso a fin de garantizar la protección del medio ambiente, minimizando los aspectos negativos debiendo, en consecuencia, recurrir a la utilización del equipamiento de montaje, conforme con las prácticas más avanzadas en la materia, que se adapte a estos requisitos.

Respetando las indicaciones generales de esta especificación, el CONTRATISTA tendrá libertad en la elección de las características de los caminos y las modalidades de su construcción, siempre y cuando ocasionen el menor impacto posible, las que deberán ser explicitadas en su oferta.

El CONTRATISTA deberá controlar y ordenar el estacionamiento de vehículos a fin de impedir interferencias en el tránsito y/o estacionamiento del público, en el acceso de vehículos de emergencias, en las actividades normales de los propietarios y en los trabajos de construcción de la Obra.

Atento a las distintas etapas de construcción que presenta una obra de esta naturaleza, lo aquí planteado deberá ser respetado en cada una de ellas.

4.2. Mantenimiento de Accesos

El CONTRATISTA deberá coordinar las obras de manera tal de interrumpir lo menos posible la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal.

Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir rutas, caminos o calles, ya sean públicas o privadas, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener desvíos alternativos que garanticen la circulación del tránsito público y privado. Los mismos deberán contar con una conveniente señalización, la cual se deberá ajustar como mínimo a los requerimientos del presente Pliego y/o a las exigencias de la Autoridad Pública Competente.

Si resultase necesaria la clausura de caminos o calles por parte del CONTRATISTA para el normal desarrollo

Emisión preliminar para revisión

de los trabajos, éste deberá proveer y mantener accesos alternativos para las personas que residan en la zona o para aquellas que tengan actividad comercial en la misma.

Si el CONTRATISTA escogiera utilizar los caminos y calles de tierra existentes como accesos a la zona de obras deberá garantizar el mantenimiento de los mismos con el fin de permitir su uso por terceros. La transpirabilidad de dichos accesos estará determinada para aquellos vehículos que habitualmente circulan por los mismos y no por los afectados a las obras. Finalizadas las obras deberán ser reacondicionados convenientemente.

Para todos los casos donde se realicen afectaciones de caminos se debe contar con los permisos de la autoridad Pública pertinente.

En este caso, se permitirán clausuras de hasta cuatro (4) horas. Sólo podrán efectuarse cierres de hasta diez (10) horas, si se notifica de los mismos a los potenciales afectados, con una semana de antelación, a fin de no producir molestias indebidas.

En cuanto a las medidas a adoptar referidas a señalización e iluminación será de aplicación lo indicado en el apartado 4.5 Señalización e Iluminación.

En los caminos de uso público el CONTRATISTA no podrá estacionar tanto en forma transitoria como permanente, bajo ninguna circunstancia, vehículos, maquinaria ni equipos, como así tampoco efectuar acopio de ningún tipo de material.

Cuando los vehículos del CONTRATISTA circulen por rutas públicas se deberán adoptar los resguardos pertinentes para no entorpecer la circulación en las mismas.

Los vehículos afectados a las distintas actividades de la obra, pertenezcan al CONTRATISTA o de terceros, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, deberán contar con habilitación específica y circular conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales vigentes.

4.3. Afectación de Áreas de Cultivo o Pastoreo

El CONTRATISTA deberá elaborar un programa de trabajos de manera que la construcción de la Obra no interfiera con las actividades que se desarrollan en las áreas de cultivos o en los campos destinados a pastoreo.

El CONTRATISTA en estas áreas deberá adoptar todos los resguardos necesarios a fin de asegurar el normal desenvolvimiento en las mismas. A tal fin no deberá afectar las infraestructuras existentes como así también deberá prever la construcción de obras temporarias y de aquellas que fuesen requeridas para la posterior operación y mantenimiento del electroducto.

El CONTRATISTA deberá preservar el acceso en forma ininterrumpida del ganado a través de las distintas áreas de campo, así como no interrumpir el acceso en fracciones de campo utilizadas para cultivo y pastoreo.

Deberá mantener permanentemente los cercos existentes para restringir el desplazamiento del ganado y cuidar que las tranqueras permanezcan cerradas y seguras.

Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones cada vez que sean afectados mientras dure la ejecución de las obras y hasta la finalización de las mismas.

Antes de cortar el cerco para instalar en los accesos tranqueras provisorias, el CONTRATISTA dispondrá terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados. Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, de la cual tan sólo dispondrán el Propietario, el CONTRATISTA y la Inspección de Obras.

Emisión preliminar para revisión

Todos los daños causados por no cumplir con este requisito como, por ejemplo, la pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos o los provocados en las áreas de cultivo, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.

La cantidad de alambres, tipo y calidad serán, como mínimo, de características similares a las del cerco existente.

Se prevé también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la Inspección de Obra, debiéndose contar con la conformidad del propietario del inmueble.

Las partes enterradas llevarán, además, una protección con pintura asfáltica.

Las protecciones de puesta a tierra y seccionamiento de alambrados se regirán por las especificaciones del Pliego.

4.4. Afectación de Servicios Públicos

Será responsabilidad del CONTRATISTA no perturbar el servicio del ferrocarril, gasoducto, líneas de telecomunicaciones, los postes y las líneas de energía eléctrica aéreas, y todo otro servicio que pueda ser comprometido por la obra. En su defecto debe construir otros sistemas de provisión que satisfagan los requerimientos de los prestatarios de los servicios afectados.

Cuando la ejecución de la obra requiera la remoción o relocalización permanente o temporaria de un servicio existente, quedará a cargo del CONTRATISTA la responsabilidad de coordinar todas las actividades con los prestatarios de dicho servicio y efectuar todos los trabajos a su entera satisfacción.

Cuando las operaciones del CONTRATISTA deban desarrollarse en áreas adyacentes o cercanas a instalaciones de servicios públicos y existiese la posibilidad de que las mismas puedan provocar daños o inconvenientes, el CONTRATISTA deberá suspender sus trabajos hasta haber tomado los recaudos necesarios para protegerlas.

Para los cruces de estos se deberán adoptar las medidas de seguridad apropiadas, las cuales deben ser aprobadas por la Inspección de Obra, en todos los casos el CONTRATISTA debe obtener las autorizaciones de las empresas de servicio afectadas.

4.5. Señalización e Iluminación

El CONTRATISTA deberá adoptar todas las medidas necesarias a fin de impedir el ingreso de personal no autorizado a las áreas de construcción y a los caminos, calles y corredores afectados y, de acuerdo con lo requerido, garantizar la seguridad pública y la seguridad de los empleados del CONTRATISTA, la de otros empleados, de otros contratistas y la de terceros que puedan resultar afectados por la Obra.

Asimismo, será responsabilidad del CONTRATISTA proteger las instalaciones existentes y las propiedades adyacentes de cualquier daño potencial.

Los vallados deberán ser ubicados en forma tal de permitir el acceso de los propietarios de los inmuebles directamente afectados con la Obra.

El CONTRATISTA deberá asegurar la correcta protección con vallados efectivos y señalamiento de precaución adecuado que garanticen la total seguridad de quienes circulen por calles, caminos, rutas y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.

Deberán ubicarse señalizaciones en las intersecciones de la vía pública más próxima, sobre ambos lados del área bloqueada ya sea parcial como total.

Además, en todos estos casos deberán colocarse carteles precauciónales, conforme las exigencias de Vialidad Nacional/Provincial, indicando las reducciones de velocidad y paradas exigibles acordes con la necesidad de la obra, ubicados a distancias prudenciales que aseguren su efectividad.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá garantizar la debida iluminación de los vallados y de las obstrucciones con luces precauciónales.

Las mismas deberán permanecer encendidas desde el atardecer hasta el amanecer y en todo momento en que, por fenómenos meteorológicos tales como lluvia y niebla, resulte reducida la visibilidad.

Las luces precauciónales deberán ajustarse a normas de diseño eléctrico apropiadas y estar posicionadas en estructuras fijas, de forma tal de garantizar su correcta visibilidad en cualquier condición meteorológica.

4.6. Peso y ancho de cubiertas de los Equipos

La medida para la preservación del suelo consiste en evitar la compactación del terreno en todas las áreas que no requieran un mantenimiento a largo plazo para el acceso a la línea y a las torres, excepto en aquellas superficies destinadas a caminos de uso público.

Fuera de los caminos de acceso, que requieren un tratamiento especial de mantenimiento a largo plazo, no deberán utilizarse equipos de un peso mayor a las 6,50 t/m² (equivalente a CAT D7), excepto en aquellas áreas que posteriormente serán restauradas, devolviéndolas a su estado original.

El ancho de las cubiertas de los equipos y vehículos afectados a zonas anegadas o humedales deben respetar las especificaciones del Dto. 911/96.

5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS

5.1. Generalidades

Durante el desarrollo de las actividades de limpieza y especialmente en las de excavaciones ante la posibilidad de un hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas el CONTRATISTA deberá de inmediato paralizar en el lugar las tareas que lo comprometan y dar aviso a la Inspección de Obras y a las Autoridades Públicas Competentes.

El CONTRATISTA será el único responsable por el ocultamiento, depredación y/o destrucción de hallazgos, liberando en tal sentido de toda responsabilidad al COMITENTE.

6. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

El CONTRATISTA debe llevar a cabo todos los procedimientos necesarios tendientes a preservar la flora y fauna local de cualquier impacto negativo que pudiera alterar su hábitat.

El CONTRATISTA debe estar familiarizado con los aspectos biogeográficos, comunidades nativas, así como las especies que se encuentran amenazadas y/o en peligro de extinción y las propias del lugar para intervenir en el desarrollo de las tareas correspondientes al proyecto en ejecución.

6.1. Métodos de Protección de Dichas Especies

El CONTRATISTA debe tomar las precauciones prudentes y necesarias para proteger a las especies naturales de la flora y fauna autóctonas, así como de especies vegetales implantadas con valor paisajístico y de aquellas, tanto de la flora como de la fauna, con valor económico para los habitantes del lugar.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá notificar a la Inspección de Obras en el caso que los trabajos de construcción a llevar a cabo pusieran en peligro a las especies con problemas de conservación o a sus hábitats naturales.

En ese caso, el CONTRATISTA deberá demarcar las áreas reconocidas como hábitats naturales de las especies antes citadas, previos al inicio de las actividades de construcción.

Estas actividades deberán ser debidamente contempladas por el CONTRATISTA al momento de la formulación de su oferta, no pudiendo ser motivo de requerimientos de adicionales y/o prórrogas de ninguna índole.

Emisión preliminar para revisión

En el caso de especies forestales removidas, sean naturales o implantadas, el CONTRATISTA deberá efectuar el inventario de las mismas y, en su caso, proceder a su compensación, de acuerdo a la normativa vigente a nivel nacional, provincial o regional, y a las condiciones establecidas por los entes de financiamiento sobre el tema (BM – BID – CAF). Los sitios, modalidades y especies, serán acordados con los entes institucionales competentes y/o con propietarios afectados.

7. CONTROLES TEMPORARIOS

A continuación, se indican algunos de los controles temporarios que deberá llevar el CONTRATISTA durante el desarrollo del contrato. La metodología y la frecuencia de los mismos, deberá estar contemplada en el Plan de Gestión Ambiental.

7.1. Control de la Contaminación del Aire

El CONTRATISTA debe arbitrar los medios a fin de minimizar la contaminación del aire como consecuencia de la ejecución de los trabajos de construcción.

El CONTRATISTA debe realizar las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedras y escombros cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. Debe evitarse el traslado de este impacto a los espejos de agua existentes, tanto permanentes como transitorios.

Asimismo, el CONTRATISTA debe realizar algún tipo de tratamiento para prevenir el levantamiento de polvo en aquellos caminos y desvíos no pavimentados que se encuentren dentro de los 100 metros de zonas residenciales, o bien rociarlos con agua en forma periódica, durante el período de afectación de las mismas.

Todos los equipos utilizados por el CONTRATISTA deben estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas. Asimismo, el estado de los silenciadores de los motores debe ser bueno, para evitar el exceso de ruidos.

7.2. Control de los Cuerpos de Agua

El CONTRATISTA deberá mantener las lagunas, alcantarillas, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como residuos de limpieza, materiales de construcción y/o escombros.

En la medida que resulte posible, el CONTRATISTA no alterará los drenajes originales de los cursos de agua.

Cuando resulte necesario efectuar trabajos en los cursos de agua, el CONTRATISTA deberá cuidar de no incrementar la turbiedad del agua a fin de no disminuir su calidad y de no producir daños en las especies acuáticas.

La turbiedad del agua no podrá exceder un 10% del nivel de turbiedad natural.

Cualquier condición diferente de ésta, deberá ser objeto de un análisis cuidadoso que deberá ser presentado a la Inspección de Obras para su aprobación. Estas condiciones se verificarán mediante análisis de las aguas en la zona circundante a los trabajos.

No podrán realizarse trabajos con equipos operando en cursos de agua, salvo que estén expresamente autorizados por la Inspección de Obras. En tales condiciones el CONTRATISTA debe establecer todos los recaudos a los efectos de no provocar impactos de ningún tipo.

El CONTRATISTA debe impedir todo derrame y/o vuelco de combustibles, residuos y/o sustancias volátiles tales como petróleo, aceites, sustancias químicas, diluyentes y/o cualquier otro producto contaminante en los desagües pluviales o sanitarios, o lagunas, o ríos etc.

El CONTRATISTA no podrá extraer la vegetación existente en las márgenes de las lagunas, ríos y/o

Emisión preliminar para revisión

cualquier curso de agua tanto permanente como transitoria, sin la autorización la Inspección de Obras.

Queda expresamente prohibida la disposición de residuos líquidos, sólidos y semisólidos de todo tipo en todos los cursos de agua.

7.3. Control de la Contaminación del Suelo

Todos los equipos y vehículos utilizados por el CONTRATISTA deben ser monitoreados y revisados con el fin de asegurar la inexistencia de pérdidas de combustibles y/o lubricantes. Se deben llevar los registros correspondientes.

Asimismo, el CONTRATISTA debe adoptar los resguardos pertinentes para evitar derrames de combustibles y/o lubricantes.

La carga de combustible y el cambio de lubricantes debe efectuarse en los lugares habilitados en los obradores para tal fin, no estando permitido efectuarlo sobre el terreno natural.

En el caso que resultase imprescindible efectuar carga de combustible y recambio de lubricantes y filtros de equipamiento en un frente de trabajo, dicha actividad debe realizarse en lugares preparados para tal fin, debiéndose garantizar que no se afectará en lo más mínimo al terreno natural como asimismo la permanente limpieza de los mismos.

De suceder un derrame de un producto contaminante será de entera responsabilidad del CONTRATISTA efectuar de inmediato la remediación de la contaminación producida.

7.4. Control de Erosiones, Derrumbes y Prevención de las Crecientes

El CONTRATISTA debe construir las protecciones necesarias para controlar posibles erosiones de origen hídrico. Debe también proteger a las obras y a las instalaciones existentes de crecientes que pudieran producirse durante el período de construcción.

El CONTRATISTA debe adoptar los resguardos del caso a fin de controlar la erosión, utilizando procedimientos y técnicas experimentadas que garanticen el logro de los resguardos pertinentes para la preservación del medio ambiente.

7.5. Control de Ruidos

La Ley Nacional de Seguridad e Higiene, Decreto 351/79, establece que “ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis superior a 90 dB (A) de Nivel Sonoro Equivalente, para una jornada de 8 horas y 48 horas semanales”.

Los niveles de ruido deben ser reducidos mediante el uso de silenciadores en los equipos motorizados y dispositivos de supresión o amortiguación de ruidos en equipos compresores, generadores, etc.

Se deben adoptar los resguardos pertinentes con el fin de garantizar que los equipos que se utilicen cuenten con sistemas de control de sonido no menos efectivos que los provistos por sus fabricantes. Asimismo, se deben efectuar controles periódicos de verificación, incluyendo los registros correspondientes.

Fuera de las áreas pobladas debe cumplimentarse las normativas municipales vigentes en la materia, o en su defecto contemplar que el límite máximo aceptable es de 70 dB(A).

En los casos de obradores o de frentes de trabajo próximos a inmuebles habitados se debe contemplar que:

- La ubicación de los equipos en operación esté en un área lo más alejada posible de los inmuebles potencialmente sensibles a los impactos sonoros.
- Se notifique con la debida anticipación a los potenciales afectados cada vez que se prevea realizar actividades extremadamente ruidosas.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones para verificar las exigencias de niveles audibles para líneas y estaciones transformadoras en operación, establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe contemplar como mínimo efectuar mediciones en las proximidades de áreas pobladas y en la intersección de las rutas provinciales.

7.6. Control de Campos Electromagnéticos

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones de campos electromagnéticos para verificar las exigencias establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe incluir como mínimo mediciones en las proximidades de áreas pobladas, viviendas habitadas y en la intersección de las rutas provinciales. Las mismas deben realizarse sobre el eje y el borde de la franja de seguridad y los perímetros de las estaciones transformadoras.

8. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

8.1. Distintos Tipos de Disposición

Se entiende por "residuos" a aquellos materiales orgánicos o inorgánicos, ya sea en sus estados líquido, semisólido, sólido o gaseoso, que resulten como remanentes de procesos naturales o artificiales llevados a cabo por la mano del hombre, carentes de valor económico y de la posibilidad de ser reutilizados, o bien reinsertados en el ciclo natural o proceso de la actividad humana, por lo que se los considera desechables.

Los requerimientos generales para la disposición de residuos son:

a) Se deben utilizar exclusivamente los lugares habilitados a tal fin para efectuar la disposición de cualquier material desechable.
b) La disposición no debe generar peligro de ningún tipo por contaminación y/o incendios, ni obstaculizar ni bloquear la operatoria del lugar, aún si el material fuera movido o alterado.

En la siguiente tabla se indica las clases de disposiciones de los residuos sólidos durante la etapa constructiva.

DESCRIPCIÓN	CLASE DE DISPOSICIÓN
Residuos generados por el constructor	Utilización o remoción
Remanentes de construcciones y escombros	Utilización o remoción
Follajes, ramas y malezas inferiores a 0,15 m de diámetro	Utilización o remoción
Residuos existentes en la zona	Utilización o remoción

Los residuos líquidos serán analizados en el rubro Obradores.

Todos los materiales de desecho existentes y/o generados durante la construcción deben ser removidos en forma diaria para su posterior disposición.

Bajo ninguna circunstancia se deben enterrar o incinerar residuos no biodegradables.

El CONTRATISTA debe proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de

Emisión preliminar para revisión

desechos, escombros y residuos en general.

Es responsabilidad principal del CONTRATISTA mantener permanentemente limpias las áreas de trabajo existentes, caminos, accesos, campamentos y obradores.

9. RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA

9.1. Generalidades

El CONTRATISTA devolverá, a la Recepción Definitiva de la Obra, todos los terrenos afectados restaurados a las condiciones originales en que los recibió.

En el caso que la Inspección de Obras considere que los terrenos utilizados no se hallasen en condiciones aceptables, determinará los trabajos necesarios que deberán realizarse. En caso de negativa o demora por parte del CONTRATISTA, el reacondicionamiento será ejecutado por terceros, con cargo al mismo.

El CONTRATISTA deberá nivelar, preparar la superficie y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todas las otras áreas alteradas y no requeridas para la operación y mantenimiento del emprendimiento, asegurando que las mismas no estarán expuestas a la acción de la erosión tanto hídrica como eólica.

9.2. Requerimientos

El CONTRATISTA deberá proponer el programa y metodología a desarrollar, el que deberá ser aprobado por el Comité de Ejecución.

En las afectaciones de áreas cultivadas los procedimientos de restauración deberán contar con la previa conformidad de los propietarios.

10. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES

10.1. Criterios para su Ubicación

Los campamentos y obradores, generalmente ubicados en adyacencias de asentamientos o poblaciones que puedan proveer servicios, no deben provocar ningún tipo de impacto ambiental perjudicial.

Estos lugares deben contar con la aprobación de la autoridad local y cumplir todas las condiciones que la legislación municipal y/o provincial establezca.

Los campamentos deben ubicarse preferentemente en un terreno alto, que permita un buen drenaje, no estar expuestos a inundaciones.

Los principales impactos ambientales provienen de la disposición final de residuos sólidos y líquidos de dichos campamentos. De no garantizarse su correcta disposición, se pone en peligro la salud pública y la del personal que allí se desempeña.

10.2. Servicios a Proveer a Campamentos y Obradores

El CONTRATISTA debe asegurar la provisión de agua potable en los campamentos y obradores, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.

Las cantidades suministradas deben ser suficientes para permitir el lavado de la ropa de trabajo del personal dos veces a la semana y para su baño personal diario.

Los baños deben disponer de duchas, lavatorios, mingitorios e inodoros acordes con las necesidades del personal. Asimismo, deben implementarse las medidas pertinentes para la cobertura de tales necesidades en los frentes de trabajo tanto permanentes como transitorios.

Cuando los frentes de obra se hallen alejados de los servicios sanitarios fijos obligatoriamente deben proveerse servicios sanitarios de tipo desplazable, comúnmente denominados químicos, provistos de

Emisión preliminar para revisión

desinfectantes y cuyas características respondan a la de los primeros.

El CONTRATISTA podrá individualizar las aguas residuales en efluentes domésticos (de la cocina, lavado de enseres y ropa) de los efluentes sanitarios (del baño y toilette).

Los sistemas de disposición para cada tipo de efluentes deben ser escogidos de acuerdo con los métodos que se indican en el numeral 10.3 Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su utilización.

El CONTRATISTA debe proveer:

- sistema para la colección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos de los obradores y campamentos;
- desagües pluviales adecuados para la colección y disposición del agua de lluvia;
- seguridad y protección adecuadas para el personal que utilice los obradores y campamentos, así como para todos los materiales e instalaciones ubicados en los mismos.

El CONTRATISTA deberá mejorar o tratar adecuadamente las superficies destinadas a áreas de circulación, estacionamiento y viviendas, así como las sendas peatonales dentro de los obradores y campamentos.

10.3. Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su Utilización

El agua para consumo del personal, tanto en los obradores y campamentos como en los frentes de trabajo debe ser potable, en condiciones, ubicación y temperatura adecuadas.

En los frentes de obra donde el agua potable no puede ser suministrada por red, debe ser provista mediante grifos de depósitos móviles cerrados de material inoxidable no tóxico, de cierre hermético y de fácil limpieza. Bajo ninguna circunstancia dichos grifos pueden ser utilizados para otro uso que el del consumo humano.

La disposición de efluentes en los lugares donde se hallan habilitados servicios locales debe ser autorizada por las autoridades del lugar, debiendo el CONTRATISTA proveer y mantener las conexiones temporarias al sistema de colección existente.

En aquellas áreas en las que no existan servicios locales habilitados, el CONTRATISTA debe establecer sistemas de disposición de efluentes separados, domésticos y sanitarios en general.

Dichos sistemas no pueden permitir la descarga directa de ningún efluente sin tratar a ningún curso de agua, ya sea permanente o transitorio, dentro o fuera de la franja de servidumbre. Los sistemas de disposición deben estar ajustados a las normas impuestas en la materia por las autoridades locales y deben tratar todo aquel efluente líquido que se genere, debiendo en consecuencia, estar dimensionados para la condición de máxima ocupación de los mismos.

El CONTRATISTA debe proveer contenedores de gran durabilidad para la colección y almacenamiento de residuos sólidos en el lugar. Dichos contenedores deben estar provistos de un cierre hermético y deben asegurar la imposibilidad del acceso de roedores en su interior.

Los residuos sólidos deben ser extraídos del lugar, como mínimo, dos veces por semana y sus contenedores deben ser ubicados en forma tal de evitar la emanación de olores en lugares próximos a áreas residenciales.

La disposición de los residuos sólidos no debe efectuarse dejándolos en el lugar en forma permanente, a diferencia de los residuos sólidos provenientes de la cocción de vegetales, la que podrá efectuarse en excavaciones realizadas en el lugar a los fines de su disposición final. La profundidad de dichos pozos no debe aproximarse a más de 0,25 metros del nivel de las napas freáticas (medidos durante el período en que los campamentos se encuentren en uso), y deberán ser cubiertos después de su uso con no menos de 0,50 metros de tierra limpia.

Emisión preliminar para revisión

Todo otro tipo de residuo sólido debe ser colectado, almacenado y transportado hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final en contenedores cerrados.

El CONTRATISTA debe:

- mantener las condiciones generales de limpieza y pulcritud de los campamentos temporarios y permanentes;
- proveer todos los métodos necesarios para el control de la existencia de roedores y para impedir el acceso del ganado a los campamentos;
- acondicionar las superficies de terreno adecuadamente, permitiendo que resulten aptas tanto en áreas destinadas a viviendas como en las áreas previstas para el estacionamiento, a fin de asegurar que ni el personal ni los vehículos deban transitar sobre superficies húmedas y/o fangosas;
- proveer los sistemas pluviales necesarios con el fin de direccionar los desagües de la zona de obrador hacia el sistema de desagües pluviales local, luego de asegurarse de haber librado al efluente de sedimentos mediante lagunas diseñadas a tales fines.

10.4. Mantenimiento de la Disciplina

El CONTRATISTA se encuentra obligado a:

- mantener en todo momento el orden en el lugar de las obras, a cuyo fin debe adoptar las medidas tendientes a lograr una adecuada disciplina;
- acatar las órdenes de la Inspección de Obras tanto el personal de la CONTRATISTA como de los subcontratistas.

El CONTRATISTA deberá separar de sus funciones a toda persona que objete la Inspección de Obra, a su exclusivo juicio.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación de armas, el tráfico y consumo de estupefacientes y de bebidas alcohólicas en el emplazamiento de las obras.

10.5. Restauración del Área

El área utilizada para la obra, una vez finalizados los trabajos, deberá ser restaurada, a satisfacción de los propietarios de las tierras, la Inspección de Obra y el Comité de Ejecución. En ningún caso podrán abandonarse en el lugar residuos sólidos o líquidos de ninguna especie.

11. SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL

11.1. Generalidades

El CONTRATISTA debe proveer y mantener durante el desarrollo de las obras, desde la firma del contrato hasta la recepción definitiva de aquellas, los Servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo y Medicina Laboral, conforme con lo que establecen las leyes y disposiciones vigentes en la República Argentina, y a las correspondientes normas laborales y las normas de Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo.

EL CONTRATISTA debe capacitar tanto al personal propio como al de sus subcontratistas en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeñen.

La capacitación del personal se debe efectuar mediante clases, cursos y otras acciones eficaces y complementarla con material didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos. A tal efecto debe implementar los programas de capacitación respectivos incluyendo a todos los sectores del personal, propio y de terceros, afectados en la obra.

El CONTRATISTA debe asegurar a su personal transporte, alojamiento digno y posibilidades de

Emisión preliminar para revisión

alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.

La prestación de estos servicios, de acuerdo con las modalidades usuales en cada tipo de tarea, es en todo momento responsabilidad del CONTRATISTA.

El transporte de personal, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, debe efectuarse en vehículos que cuenten con habilitación específica y conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales.

La alimentación del personal debe efectuarse en lugares apropiados garantizándose el aseo y la limpieza de los mismos.

11.2. Higiene

El CONTRATISTA debe asegurar la limpieza permanente en locales, viviendas y lugares de tránsito y permanencia de público en toda el área de la Obra.

Los residuos deberán ser depositados en terrenos sanitariamente dispuestos para ello según corresponda hasta su disposición final.

El CONTRATISTA debe adoptar las medidas necesarias para que, en las viviendas existentes, o las que se construyan, como así en todos los locales del área de las obras, se apliquen los dispositivos o correcciones de construcción para evitar la penetración o anidamiento de insectos y otras alimañas.

Debe realizar en todo el ámbito y recintos de la obra, campañas sistemáticas contra insectos, roedores y reptiles, conforme con las normas vigentes o las que establezca la Autoridad Sanitaria Competente.

11.3. Salud

El CONTRATISTA debe arbitrar, por sí o por terceros, las medidas necesarias y suficientes para la atención médica de todas las contingencias sanitarias que pudiesen plantearse durante la ejecución de las obras. Los obradores, campamentos y Estación Transformadora deben contar como mínimo con una sala de primeros auxilios y con la infraestructura necesaria para evacuar todo tipo de contingencias mediante ambulancias habilitadas.

Los frentes de obra deben ser monitoreados permanentemente y las ambulancias deben ser ubicadas en lugar próximo a estas de tal manera de acudir prontamente a la atención de accidentados.

Para la etapa de montaje de estructuras como para el tendido de conductores, OPGW e hilo de guardia, la presencia de la ambulancia con el profesional idóneo en el piquete es condicionante para la realización de los trabajos.

La derivación o traslado a centros asistenciales de los trabajadores que iniciaran enfermedades durante el trabajo estará a cargo del CONTRATISTA.

Es responsabilidad del CONTRATISTA poner en conocimiento inmediato de las autoridades sanitarias correspondientes de la presencia en la obra de acontecimientos orbítenos de carácter epidémico, sean infecciosos, tóxicos o de otro origen o derivados de circunstancias catastróficas. Además, debe poner en práctica todas las medidas que la autoridad disponga para afrontar el suceso.

El área debe estar a cargo de profesional idóneo en colaboración con auxiliares enfermeros, para la cual deberán acreditar su condición.

11.4. Seguridad

En general el CONTRATISTA debe cumplir con las exigencias dictadas en la ley de Higiene y Seguridad Ley Nº 19587, Dto. 351/79 y el Dto. 911/96 y todas aquellas leyes nacionales, provinciales y/o municipales aplicables a este tipo de obras o que se dicten al respecto.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA debe:

- adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación y uso de armas de fuego por parte del personal de obra;
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas el cual debe estar permanentemente vedado en obradores y campamentos, como así también en cualquier frente de trabajo;
- Lograr que su personal respete el cumplimiento de la prohibición de caza y pesca y de captura de animales vivos, debiendo impartir las instrucciones, proveer las señalizaciones y arbitrar todas las medidas necesarias, en tal sentido. Regirá la prohibición de la presencia de animales domésticos tanto en obradores como campamentos.

Si las medidas de seguridad adoptadas en cada caso son consideradas insuficientes por la inspección de Obra, podrá disponerse la paralización total o parcial de los trabajos hasta que se adopten las medidas precauciónales que se estime correspondan.

Todo el personal del CONTRATISTA y de los subcontratistas debe estar provisto del equipamiento de seguridad apropiado acorde con las tareas a desarrollar.

Es responsabilidad del CONTRATISTA adecuar y preparar al personal en prácticas de seguridad. El personal debe aprender el uso adecuado del equipamiento destinado a tal fin y de los elementos de protección personal.

En los piquetes de trabajo se debe contar con medios de comunicación apropiados y disponer de las ambulancias que resulten necesarias para evacuar al personal afectado ante cualquier tipo de contingencia.

El CONTRATISTA debe confeccionar los Programas de Seguridad consecuentes los que deben ser presentados a la Inspección de Obras para su aprobación.

Los responsables de la Seguridad recibirán de la Inspección de Obras toda comunicación referente a normas o disposiciones a cumplir y formulará los requerimientos que fueren necesarios.

Se deja aclarado que las solicitudes y/o requerimientos emanados por la Inspección de Obra y/o el COMITENTE en materia de Higiene y Seguridad, como así también de Salud son de carácter obligatorio

12. ÁREA DE MEDIO AMBIENTE

El Plantel profesional, con reconocida y probada experiencia en las áreas a su cargo debe ser propuesto por el CONTRATISTA para su aprobación por el COMITENTE.

El Área debe ser estructurado a partir del responsable Ambiental, con los asistentes necesarios para el desarrollo del monitoreo adecuado en los frentes de obra, incluyendo la Estación Transformadora, así mismo el detalle de los recursos necesarios para la efectiva realización de las tareas a cumplimentar forman parte de las presentaciones a realizarse en los primeros 30 días de obra, esto de presentarse al COMITENTE para su aprobación.

Previo al inicio de las actividades de construcción es responsabilidad del Área de Medio Ambiente la elaboración de un Plan de Gestión Ambiental ajustado a los criterios y lineamientos establecidos en el presente Pliego y a los requerimientos ambientales exigidos por las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales.

Asimismo, es responsabilidad de este Área la elaboración de los informes de avance mensual respecto del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, como la de suministrar toda aquella información ambiental que requiera el COMITENTE.

A título enunciativo y no limitativo, es de incumbencia del Área de Medio Ambiente:

- La capacitación del personal sobre los comportamientos a desarrollar ante la problemática ambiental;

Emisión preliminar para revisión

- La implementación y control de las medidas de protección ambiental;
- La difusión de la normativa y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y a los lugares de trabajo;
- La elaboración de los planes de contingencias los que deberán contemplar las situaciones de emergencia (incendios, derrames, inundaciones, etc.) que puedan ocurrir y que tengan consecuencias ambientales significativas. La asignación de responsabilidades específicas al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.
- La programación y difusión de las actividades ambientales al personal y a la comunidad interesada.

Los recursos del área, para el cumplimiento de sus tareas, serán controladas por la Inspección de Obras, la que, en caso de existir alguna deficiencia, solicitará completar los equipos técnicos con un plantel acorde a la obra.

El área de Medio Ambiente debe prever el monitoreo constante de la obra para lo cual debe incorporar la cantidad de auxiliares necesarios.

13. COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Actualmente la temática ambiental se halla incorporada a la estrategia global de instituciones y organismos públicos y privados, como así también todos aquellos aspectos de la actividad humana que, de una forma u otra, tengan que ver con la transformación del medio ambiente ya sea por extracción, uso, gestión o producción, haciendo a la imagen de los mismos.

Por tal motivo cada vez adquiere mayor importancia la comunicación, máxime cuando se trata de emprendimientos de afectación pública.

El público en general necesita información como asimismo el organismo a cargo del emprendimiento, la empresa constructora y el operador en el orden interno también.

Una adecuada comunicación ambiental permite eliminar temores consecuentes del emprendimiento y evitar situaciones de crisis y, en el caso de corresponder, encararlas en forma apropiada.

Respecto al público involucrado, lo primero que debe conocerse es con quien se va a tratar para asegurar que la comunicación estará totalmente adaptada al mismo, motivo por el cual debe efectuarse un relevamiento a fin de detectar quienes pueden llegar a influir sobre los objetivos propuestos y cuál es su grado de influencia.

Todo el personal afectado a la obra debe ser informado y capacitado por el CONTRATISTA sobre los aspectos medioambientales, de higiene y de seguridad industrial que resultaren de aplicación, sobre los problemas ambientales que se puedan llegar a plantear durante la ejecución de las obras, la implementación y control de medidas de protección ambiental y los planes de contingencias.

El CONTRATISTA debe instrumentar todas las acciones necesarias y suficientes para cumplimentar con los requerimientos de este apartado, las que deberán ser incluidas en el Plan de Gestión Ambiental.

El Área de Medio Ambiente es responsable de atender y evacuar todas las consultas ambientales que formulare el público interesado.

14. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA está obligado durante las distintas etapas de ejecución del proyecto a cumplimentar, sin que ello sea motivo de solicitud de pagos adicionales ni ampliaciones de plazo de ningún tipo, a cumplimentar los requerimientos del presente Pliego y la normativa vigentes a nivel nacional, provincial, municipal y/o de organismos de regulación y control que resultaren de aplicación al proyecto y a su ejecución, se encuentren o no indicadas en la documentación contractual, siendo el único responsable del

Emisión preliminar para revisión

cumplimiento de las normas ambientales, laborales y de higiene y seguridad tanto por parte de sus empleados, subcontratistas y de cualquier otra empresa o persona de que se valga para la ejecución del contrato.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En el presente Anexo se indica a modo ilustrativo el alcance de los temas a desarrollar en el Plan de Gestión Ambiental que debe presentar el CONTRATISTA. Corresponde destacar que, si bien la documentación licitatoria incluye un EIA, que es el documento que se ha utilizado para gestionar la Solicitud de Acceso y Ampliación de la Capacidad de Transporte, es responsabilidad del CONTRATISTA desarrollar:

1. Plan de Gestión Ambiental (PGA), para su aprobación por el COMITENTE
2. Proyecto Ejecutivo del EIA, con las modificaciones y/o ampliaciones correspondientes, para su aprobación por las autoridades de aplicación pertinentes.
3. Toda tramitación para obtener los Certificados Ambientales o Declaraciones Ambientales o documento similar que la legislación provincial o disposición municipal establezca como necesaria para la autorización de ejecución de las obras.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2 PLAN DE OBRAS - ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 REPLANTEO DE LA LÍNEA

2.2 LIMPIEZA DE FRANJA DE SERVIDUMBRE

2.2.1 Descripción

2.2.2 Personal y Equipos

2.3 CAMINOS DE ACCESO

2.4 FUNDACIONES

2.5 MONTAJE DE TORRES

2.6 TENDIDO DE CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA

2.7. TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN

3 ATENUACIÓN DE IMPACTOS

3.1 USO DEL SUELO

3.2 CAMINOS DE ACCESO

3.2.1 Mantenimiento de Accesos

3.3 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

3.4 AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.5 IMPACTO ATMOSFÉRICO Y SONORO

3.6 RADIOINTERFERENCIA Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

3.7 OBRADORES Y CAMPAMENTOS

3.8 ASPECTOS RELATIVOS A LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

3.9 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

3.10 SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL

3.10.1 Generalidades

Emisión preliminar para revisión

3.10.2 Higiene

3.10.3 Salud

3.10.4 Seguridad

3.11 RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA

3.12 COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

3.13 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS.

3.14 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES.

4 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

5 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Emisión preliminar para revisión

ANEXO II - PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas de protección ambiental que formen parte del Plan de Gestión Ambiental deberán ser agrupadas y clasificadas en función de los componentes de cada sistema y de sus características. Se propone una ficha técnica para el desarrollo de cada medida donde se deben detallar los impactos considerados, las tareas o acciones del proyecto que generan impacto, el tipo de medida, las acciones a desarrollar para implementar la medida, el momento o etapa de desarrollo del proyecto, el lugar de ejecución, la periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la misma.

En las siguientes tablas se detallan los criterios propuestos para clasificar los distintos tipos de medidas de protección ambiental (tiempo / magnitud).

Medida	Características
Preventivo - Evitador	Elimina la posibilidad de generar impacto
Preventivo - Minimizador	Reduce la probabilidad de ocurrencia de impacto.
Restaurador	Recupera componentes alteradas de un ecosistema
Mitigador	Suaviza, atenúa o modera la magnitud del daño ambiental
Compensador	Resarce los efectos negativos del impacto. Ofrece una solución alternativa.
Correctivo -Absoluto	Ocurre a largo plazo, cuando se recuperan todos los componentes y condiciones alteradas

MEDIDA TÉCNICA N° Manejo de	
1- Impacto (s) considerado	
2- Acciones de la Ingeniería del Proyecto	
3- Tipo	
4- Acciones a desarrollar:	
5- Lugares de Ejecución:	
6-Momento de Ejecución:	
7-Frecuencia de Verificación:	

Programa de Prevención de Emergencias

Dentro del marco del PGA el CONTRATISTA debe elaborar Planes de Contingencia para situaciones que pueden originarse en la aplicación de determinadas tecnologías (incendio y explosiones, derrames de hidrocarburos, manejo de productos químicos) o bien de fenómenos naturales (inundaciones, fenómenos atmosféricos, etc.).

Emisión preliminar para revisión

ANEXO III – GRADO DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL

I. GRADO DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL:

Como todas las obras no revisten el mismo Grado de Complejidad Ambiental surge la necesidad de categorizar las mismas siguiendo una modalidad aplicable en todos los proyectos, en tal sentido se determina:

El Grado de Complejidad Ambiental (G.C.A.) de un proyecto queda definido por los siguientes ítems, estimados todos ellos para la etapa de construcción del proyecto:

a) El estándar asignado al proyecto en función del rubro al cual pertenece (Es) se incluye en el Anexo I del presente, y son estándares internacionales.
b) Resultado (positivo o negativo) tomado de la Matriz de Impacto del EIA (ER).
c) La dimensión del emprendimiento, considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie (Di).
d) La localización de las instalaciones, teniendo en cuenta la zonificación y las áreas afectadas por la Obra (Lo).

El Grado de Complejidad Ambiental se expresa por medio de una ecuación polinómica de cuatro términos:

G.C.A. = Es + DM+ Di + Lo

(Los valores que podrán tomar cada uno de los términos del polinomio, se especifican en el Anexo I del presente documento.)

De acuerdo a los valores que arroje el G.C.A., el proyecto quedará comprendido en una de las 3 categorías que se describen a continuación:

Categoría 1: De Bajo Impacto Ambiental, cuando los impactos ambientales negativos son mínimos, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; asimismo, cuando su funcionamiento involucre riesgos o molestias mínimas a la población y al medio ambiente. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de hasta 11 puntos.

Categoría 2: De Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial al medio y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 11 y hasta 25 puntos.

Categoría 3: De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativa o cuantitativamente significativos, contemple o no el proyecto medidas de prevención o mitigación; asimismo, cuando su actividad constituya un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, al ambiente o a los bienes materiales.

Pertenecen a esta categoría las actividades o proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 25 puntos.

La función que cumple la categorización de las actividades y proyectos, es la de fundar el criterio sobre el cual se definan:

a) hitos y exigencias contractuales.

b) condiciones Ambientales

c) otros criterios que conlleven con este fin.

Emisión preliminar para revisión

Aquellas actividades o proyectos cuyo emplazamiento se encuentren dentro de las áreas definidas en los Mapas de Vulnerabilidad Ambiental, serán categorizadas como categoría 3, independientemente de su Grado de Complejidad Ambiental, a menos que se determine lo contrario mediante acto administrativo correspondiente.

Conforme lo establecen las legislaciones vigentes, la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental correspondientes a proyectos que se encuentren regulados por otras normativas ambientales propias del rubro al cual pertenecen, estarán sujetos a aprobación y/o liberación de los organismos estatales responsables de la fiscalización y control de dichas normas, como así también con otras entidades que la Autoridad de Aplicación considere conveniente. Para estos casos el Comité de Ejecución será el encargado de visar la documentación presentada, la cual el CONTRATISTA seleccionado deberá gestionar de acuerdo a la legislación aplicable y bajo su exclusivo costo y responsabilidad.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO III A – FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS

FORMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS:
GCA = DM + Es + Di + Lo
dónde:
GCA: Grado de complejidad ambiental
DM: Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.
Es: Estándar
Di: Dimensionamiento
Lo: Localización
Estos parámetros podrán adoptar los siguientes valores:
* Grado de complejidad ambiental
-Hasta 11: Establecimientos de Primera Categoría
-De 12 a 25: Establecimientos de Segunda Categoría
-Mayor de 25: Establecimientos de Tercera Categoría
* Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.

Se clasifican como de tipo A, B o C según el siguiente detalle:
Tipo A
Cuando la suma de los componentes dé como resultado 0 y/o valor positivo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.

Tipo B
Cuando la suma de los componentes dé como resultado 0 y/o valor negativo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.

Tipo C
Cuando la suma de los componentes dé como resultado valor negativo menor a -8 teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.
Tipo 0: se le asigna el valor 0
Tipo 1: se le asigna el valor 3
Tipo 2: se le asigna el valor 6

En aquellos casos en que los proyectos correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

* Estándar:
De acuerdo a la clasificación internacional de actividades que se incluye como Anexo II del presente y teniendo en cuenta los impactos ambientales propios de la actividad, se dividen en cuatro valores estándar:
- Estándar 1: se le asigna el valor 1
- Estándar 2: se le asigna el valor 5
- Estándar 3: se le asigna el valor 10
- Estándar 4: se le asigna el valor 15

* Dimensionamiento
Tendrá en cuenta:
a) Cantidad de personal
- Hasta 15: adopta el valor 0
- Entre 16 y 50: adopta el valor 1
- Entre 51 y 150: adopta el valor 2
- Entre 151 y 500: adopta el valor 3
- Más de 500: adopta el valor 4

b) Potencia instalada y móvil (en HP)
- Hasta 25: adopta el valor 0

Emisión Preliminar para revisión

- De 26 a 100: adopta el valor 1
- De 101 a 500: adopta el valor 2
- Mayor de 500: adopta el valor 3

-c) Superficie afectada al proyecto:
Superficie afectada (Ha), Considerando las áreas Protegidas con el valor 8

Superficies afectada (Ha)	Valor asignado Estándar 1	Estándar 2	Estándar 3	Estándar 4
0 - 50	0	2	3	4
51 - 1000	1	3	4	5
1001 - 10000	2	4	5	6
10001 - 50000	3	5	6	7
> 50000	4	6	7	8

*Localización
Tendrá en cuenta:
a) Zona

- Parque industrial: adopta el valor 0
- Rural y semirural: adopta el valor 3 para agricultura, ganadería y silvicultura. Adopta el valor 1 para el resto de los rubros
- Ejido urbano y otras áreas vulnerables: adopta el valor 3
- El resto de las zonas: adopta el valor 2
- Áreas protegidas: adopta el valor 4

b) Infraestructura de servicios de:

- Agua
- Cloacas
- Luz
- Gas

Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO III B – STANDARD INTERNACIONAL

STANDARD INTERNACIONAL

CONSTRUCCIÓN	STANDARD
Preparación de terrenos para obras: Demolición y voladura de edificios y de sus partes (Incluye los trabajos de limpieza de escombros asociados a la demolición y voladura, las perforaciones asociadas a la preparación del terreno para la construcción de obras, la limpieza del terreno de malezas y la estabilización del suelo, etc.)	2
Perforación y sondeo, excepto: perforación de pozos de petróleo, de gas, de minas e hidráulicos y prospección de yacimientos de petróleo: (Incluye los trabajos de perforación, sondeo y muestreo con fines de construcción o para estudios geofísicos, geológicos u otros similares, las perforaciones horizontales para el paso de cables o cañerías de drenaje, etc.)	1
Obras de ingeniería civil: Construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, de petróleo y gas y de otros servicios en zonas no urbanas: (Incluye la construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, etc.)	3

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN E: REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA

Emisión preliminar para revisión

INDICE. TOMO I. SECCIÓN E. REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA.

1. INTRODUCCIÓN 3
2. RESOLUCIONES 3
3. CURSO DE SEGURIDAD PÚBLICA 3
4. PLAN DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA 3
5. DISTANCIAS MÍNIMAS Y OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD 3
6. CARTELERÍA DE AVISO DE PELIGRO 3
7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA 3
8. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA 3

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Los Proponentes, durante la etapa de preparación de la Oferta, y la Empresa CONTRATISTA que surja del proceso licitatorio para la ejecución de la CONSTRUCCIÓN DE E.T. PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 kV, deberán tener presente los siguientes Requisitos de Seguridad Pública:

2. RESOLUCIONES

- Resolución ENRE Nº 057/03: Sistema de Seguridad Pública.
- Resolución ENRE Nº 033/2004: Instalación de obstáculos antisubida y carteles de señalización.
- Resolución ENRE Nº 773/2005: Procedimiento para la determinación de Sanciones por incumplimientos vinculados a la Seguridad Pública.
- La Ley Nº 22.449 de Seguridad Vial y los Decretos Reglamentarios Nº 779/95 y Nº 79/98.
- Las Normas de seguridad para trabajos en la vía pública según la normativa vigente.
- Resolución ENRE 620/17: Guía de presupuesto mínimos de seguridad Pública para Transportistas.

3. CURSO DE SEGURIDAD PÚBLICA

Todo el personal de la Empresa CONTRATISTA, subcontratistas, agentes y demás personas vinculadas con la realización de la obra, deberán recibir capacitación e instrucción sobre los temas específicos.

El curso debe incluir las acciones a llevar a cabo, en casos de accidentes; incidentes o siniestros relacionados con la Seguridad Pública y conocimiento del formulario para la comunicación de Accidentes; Incidentes y Siniestros.

4. PLAN DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA

Antes del inicio de la obra, el CONTRATISTA deberá elaborar y presentar el Plan de Capacitación de Seguridad Pública a la Inspección de la Obra, contemplando las distintas etapas de la misma.

5. DISTANCIAS MÍNIMAS Y OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD

Deberá tenerse en cuenta en el proyecto a construir, las distancias mínimas de seguridad a todos los obstáculos ubicados dentro de la franja de seguridad y condiciones de aislación y otros requisitos necesarios.

6. CARTELERÍA DE AVISO DE PELIGRO

La cartelería de aviso de peligro, para líneas; estaciones transformadoras, estaciones repetidoras de comunicación, contendrán la gráfica, textos y colores reglamentarios, del modelo vigente de DISTROCUYO incluyendo su número telefónico gratuito.

La señalización debe estar ubicada a una altura mínima de 2,60 m del nivel del piso, para no ser alcanzada por una persona.

7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA

El CONTRATISTA deberá disponer de los elementos de señalización para trabajos en la vía pública, privada y paso de cualquier naturaleza librado al uso público; tales como conos; carteles, banderines, etc. y balizas de señalización nocturna para uso en la vía pública, incluidos sus accesorios de funcionamiento.

8. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA

El CONTRATISTA deberá elaborar y presentar un Plan de Seguridad Pública, según las distintas etapas de la obra.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN F: ESPECIFICACIÓN DE CARTELERÍA

Emisión preliminar para revisión

1. ESPECIFICACIÓN DE CARTELERÍA

El CONTRATISTA debe dar cumplimiento con la Resolución ENRE Nº 400/2011,

Dicho Proyecto Señalética fue diseñado conforme lo establecido en la citada Resolución, en la Normativa de la AEA correspondiente y considerando los distintos tipos de riesgos, zonas y uso del suelo en los cuales se emplazan las instalaciones de Transportistas.

En su parte resolutiva, dicha Resolución ENRE Nº 400/2011, establece, además de la Normativa a seguir, el plazo y las condiciones bajo las cuales debe implementarse, de acuerdo a lo siguiente:

ARTÍCULO 1.- *Aprobar las "Condiciones mínimas de Seguridad para instalaciones Eléctricas en la Vía Pública. Aplicación de la Reglamentación para la señalización de Instalaciones Eléctricas en la Vía Pública de la Asociación Electrotécnica Argentina" que como Anexo I forma parte integrante de la presente Resolución y las exigencias detalladas en el Anexo II de esa misma Reglamentación, bajo el título "Dimensiones y Ubicaciones Mínimas de los elementos a señalizar".*

Respecto de las cantidades y ubicación de los carteles, se encuentran establecidas en el Anexo a dicha Resolución y son los siguientes:

<u>Líneas Aéreas</u>

Para estructuras o columnas de hormigón y columnas tubulares de acero a una altura mínima de 2,60 metros del nivel del suelo con respecto al borde inferior del cartel.

Para estructuras reticuladas en zonas urbanas y suburbanas se deben colocar 2 carteles, uno a cada lado de la estructura enfrentados entre si a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.

Para estructuras reticuladas en zonas rurales se debe colocar al menos 1 cartel a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.

<u>Estaciones Transformadoras</u>

Se debe colocar al menos 1 cartel en la parte superior de cada puerta o portón.

Además, a lo largo del perímetro del cerco de seguridad en la parte superior del mismo y a una distancia no mayor de 20 metros entre carteles para zonas urbanas y suburbanas y de 40 metros para zonas rurales.

A continuación, se enumeran los distintos carteles y su utilización.

Emisión preliminar para revisión



1. Riesgo Eléctrico + No subir (Obligatorio)

Para torres reticuladas - en todas las torres de la LAT



Emisión preliminar para revisión

2. Altura máxima 4,50 m.

Para Torres reticuladas en zona cultivables a consideración de la GR.

3. Peligro de Riesgo Eléctrico + No ingresar (Obligatorio)

Para Estaciones Transformadoras y Repetidoras de comunicaciones.



4. Peligro Riesgo Eléctrico (Obligatorio)

Para soportes de Hormigón o Tubulares - en todos los soportes de la LAT salvo que se instale el cartel 5.



Emisión preliminar para revisión

5. Peligro Riesgo Eléctrico + No pasar vehículos altura mayor 4,50 m

Para Soportes de Hormigón o Tubulares en zona cultivables a consideración de la GR.



6. No hacer fuego debajo de la línea

Para zonas con tendencia al incendio.



Emisión preliminar para revisión

7. Cartel de Restricciones al dominio

Para zonas con población cercana y a consideración de la GR.



8. Peligro Riesgo Eléctrico + Al realizar el lanzamiento

Para zonas expuestas a la pesca y a consideración de la GR.



Emisión preliminar para revisión

9. Cartel Quema de Madera, Arbustos, Basura u otros elementos

Para zonas con cultivo y a consideración de la GR.



10. Cartel Quema de Madera, Arbustos, Basura, etc.

Para zonas con cultivo de caña y a consideración de la GR.



Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN A.1: "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS"

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. GENERALIDADES 3
1.2. ASPECTOS TÉCNICOS 3
1.2.1. Ubicación geográfica 3
1.2.2. Alcance 3
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD 4
3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS 4
3.1. NORMAS 4
3.2. INTERCAMBIABILIDAD 4
4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES 4
4.1. CORRIENTE ALTERNA 4
4.2. CORRIENTE CONTINUA 5
4.3. CORRIENTE CONTINUA DE COMUNICACIONES 5
4.4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO 5
5. CONDICIONES AMBIENTALES 5
6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 6
6.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO ELÉCTRICO 6
6.2. DISTANCIAS ELÉCTRICAS 7
6.3. CRITERIO GENERAL DE DISEÑO MECÁNICO 8
7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS 9
7.1. INTRODUCCIÓN 9
7.2. LISTA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES 9
7.2.1. Información general 9
7.2.2. Obras civiles 9
7.2.3. Montaje electromecánico 10
7.2.4. Control, protección y conexionado 11
7.2.5. De los proveedores 12
7.2.6. Aprobación y seguimiento del Proyecto 13
7.3. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS 14
7.3.1. Alcance y presentación 14
7.3.2. Presentación de los planos 14
7.3.3. Planos conforme a fabricación 14
7.3.4. Planos conforme a obra 14
8. ENSAYOS 15

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

Este proyecto forma parte de un plan provincial para el fortalecimiento de puntos vulnerables de la red de servicio público e infraestructura eléctrica de la provincia de Mendoza, en zonas de especial relevancia productiva y social, buscando el desarrollo estratégico desde un punto de vista eléctrico.

Consiste en la construcción de una Estación Transformadora denominada ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132/13,2 kV, en la Provincia de Mendoza.

1.2. Aspectos Técnicos

1.2.1.Ubicación geográfica

La nueva Estación Transformadora ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL (ET PISR) estará localizada en calle La Intendencia del Distrito Cuadro Nacional del Departamento de San Rafael, ubicado frente al actual Parque Industrial San Rafael.

La superficie aproximada del predio a destinar para la ET es de aproximadamente 2,5 Has.

Los vértices V1, V2, V3 y V4 corresponden a los vértices del predio.

Las coordenadas de ubicación de los vértices del predio son:

GEORREFERENCIACIÓN DE VÉRTICES. PREDIO ET PISR		
V1	34°37'8.27"S	68°15'44.43"O
V2	34°37'8.32"S	68°15'40.20"O
V3	34°37'13.43"S	68°15'46.81"O
V4	34°37'13.50"S	68°15'40.31"O

Las longitudes aproximadas de los lados del predio son:

- V1-V2= 111,29 m; V2-V3= 161,15 m; V3-V4= 167,79 m; V4-V1= 169,46 m

Los vértices VT, V2, V3 y V4 corresponden a los vértices del predio.

1.2.2.Alcance

El CONTRATISTA adjudicatario del concurso deberá realizar los trabajos topográficos y geotécnicos necesarios.

Nueva Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael: Se ha previsto la siguiente cantidad de bahías según el nivel de tensión de la correspondiente playa de maniobras:

Nivel de 132 kV (Esquema Doble Barra Simple interruptor):
En esta nueva playa se instalarán equipos de 132 kV convencionales, aptos para una corriente de cortocircuito de 40 kA.

- Campo 01: Salida de línea de 132 kV a ET San Rafael.
- Campo 02: Salida de línea de 132 kV a ET Nihuil IV.
- Campo 03: Acoplamiento Barras A-B.
- Campo 04: Salida de línea de 132 kV a ET General Alvear.
- Campo 05: Salida a Transformador TR01 132/34,5/13,8 kV–30/30/20 MVA.
- Seccionadores de P.A.T. de Barras A y B.

Además, se dejará espacio para ampliar las barras para hasta 5 campos futuros.

Emisión preliminar para revisión

Todo como queda indicado en la documentación gráfica ya mencionada.

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Ver TOMO II Sección F.

3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

3.1. Normas

El proyecto ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexionado y los ensayos se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas respectivas.

Cuando no se mencione ninguna norma en particular, el CONTRATISTA adoptará las del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

3.2. Intercambiabilidad

Se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos suministrados.

Las piezas de repuesto deberán ser intercambiables e idénticas a los correspondientes componentes originales instalados en los equipos y/o materiales complementarios utilizados en el montaje electromecánico.

4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

4.1. Corriente Alterna

La alimentación de los servicios auxiliares de la nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV se prevé a partir de:

- Terciario del transformador de potencia TR01 132/34,5/13,8 kV–30/30/20 MVA a instalar en el presente llamado a licitación.
- Grupo Motor-Generador de emergencia de 100 kW.
- Línea aérea existente del servicio público de baja tensión

El equipamiento de MT, asociado, quedará reducido a:

- Un (1) Transformador de servicios auxiliares 13,2/0,38-0,22 kV – 250 KVA, tipo intemperie, asociado a la alimentación antes descripta y en coincidencia con lo indicado en el esquema unifilar.
- Tablero de Celdas de Media Tensión 13,2 kV a instalar en el Edificio de Celdas.
- Descargadores de óxido de zinc.
- Cables conductores de cobre unipolares de MT aislados en XLPE, de al menos 50 mm^2 de sección de conductor y pantalla, aptos para las corrientes nominales y de falla presentes.

El tablero de celdas de 13,2 kV, a instalar en Edificio de Celdas, será de tipo METAL CLAD, aisladas en aire, a prueba de arco interno. Alternativamente el Oferente podrá ofertar celdas compactas aisladas en gas a prueba de arco interno, pero a su solo juicio el COMITENTE se reserva el derecho a su aceptación o rechazo. Dicha aceptación o rechazo le será comunicada al Oferente adjudicatario del Contrato durante las reuniones que se mantendrán previas a la firma del Contrato. Y quedarán registradas en el mismo.

Las celdas contarán con dispositivos detectores de arco, el cual accionará sobre los correspondientes interruptores de ser ello necesario.

Emisión preliminar para revisión

U nominal	13,2 kV
U máx. servicio	17,5 kV
Potencia cc	500 MVA
BIL	95 kV

La nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV tendrá servicios auxiliares de corriente alterna de 3x380/220 V - 50 Hz, con neutro conectado rígidamente a tierra (admitiéndose una variación en + del 10% de la tensión en el extremo de consumo). Se prevé un Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA), instalado en el Edificio de Control. Este tablero de corriente alterna estará dividido en tres secciones: dos secciones no esenciales alimentadas respectivamente de un transformador de servicios auxiliares y de una línea de Baja Tensión independiente, y una sección esencial vinculada normalmente a las anteriores que, en condiciones de emergencia, estará alimentada por un grupo generador de emergencia.

4.2. Corriente Continua

La nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/33/13,2 kV contará con un sistema de corriente continua de 110 Vcc, baterías y sus correspondientes cargadores. Se prevé un Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC), instalado en el Edificio de Control. Este tablero de corriente continua estará alimentado de las fuentes descriptas anteriormente (cargadores y baterías) y estará conformado por paneles.

En consecuencia, las tensiones auxiliares de corriente continua para protecciones, accionamiento de equipos de maniobra e iluminación de emergencia serán de 110 V.

Los sistemas tendrán ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra). Admitiéndose variaciones de la tensión + 10%, -15% en los consumos.

4.3. Corriente continua de comunicaciones

Los sistemas de comunicaciones serán alimentados por un sistema de cargador y baterías de 48 Vcc, polo positivo a tierra. Su variación admisible de tensión es +10%, -15% en los consumos.

4.4. Filosofía de funcionamiento

Las instalaciones de comando, supervisión y protección de los Servicios Auxiliares deberán ser realizadas respetando los criterios de:

- La Especificación Técnica Nº 82 de AGUA Y ENERGÍA (Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de la Red Nacional Interconectada), de diciembre de 1981.

Donde se indica la filosofía de funcionamiento correspondiente.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado por los aspectos mencionados anteriormente en el Punto 3 del presente documento: “CONDICIONES CONSTRUCTIVAS”, y en los cuadros a continuación donde se indican los datos ambientales principales válidos. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Emisión preliminar para revisión

a.-	Temperatura máxima	+45ºC
b.-	Temperatura mínima	-15ºC
c.-	Temperatura media anual	+16 ºC
d.-	Humedad relativa máxima	100%
e.-	Humedad relativa media mensual	60%
f.-	Humedad relativa mínima	10%
g.-	Velocidad de viento máximo	Según CIRSOC 102
h.-	Viento de cortocircuito	Velocidad equivalente al 70% de la velocidad máxima de viento
i.-	Viento con hielo	Velocidad equivalente al 40% de la velocidad máxima de viento (se toma como referencia el punto 10.2.2.7 de la AEA 95301)
j.-	Densidad de hielo	Mínimo 9 kN/m3 (se toma como referencia el punto 10.2.3 de la AEA 95301)

Condiciones Sísmicas

Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	
Zona	Tres (3)
Suelo Tipo	III
Construcción Grupo	A
Factor de Riesgo	1,4

6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

6.1. Criterios generales de diseño eléctrico

Los equipos a ser provistos formarán parte de un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (Un) y máxima de servicio (U máx.) son las siguientes:

Un (kV)	Umáx (kV)
132	145
13,2	17,5

Respecto de la coordinación de aislamiento, deberán respetarse los valores que se indican a continuación. La frecuencia del Sistema es de 50 Hz.

Emisión preliminar para revisión

	BIL (kVcr)	Frecuencia Industrial
NIVEL DE 132 kV		
Equipamiento (entre polo y tierra)	650	275
Aisladores pasantes	750	325
Arrollamiento del transformador de potencia	550	70
Arrollamiento del transformador de potencia (lado neutro)	170	70
NIVEL DE 13,2 kV		
Equipamiento	95	38
Aisladores pasantes	95	38
Arrollamiento del transformador de potencia	95	38

Los descargadores de sobretensiones tendrán las siguientes características:

NIVEL DE TENSIÓN (kV)	TENSIÓN NOMINAL (kV)	CLASE
132	120	4
13,2	15	3

Las potencias de cortocircuito a adoptar para las instalaciones son:

TENSIÓN NOMINAL (kV)	POTENCIA DE CORTOCIRCUITO
132	7200 MVA
13,2	500 MVA

6.2. Distancias eléctricas

Las dimensiones principales de pórticos están definidas en los planos del presente Pliego.

Complementariamente, para aquellos casos que resulte necesario verificar durante la realización del proyecto de detalle, se dan a continuación las distancias mínimas a cumplir:

Emisión preliminar para revisión

DISTANCIAS MÍNIMAS (en metros)	132 kV	13,2 kV (*)
DISTANCIAS FASE - FASE		
Entre ejes de conductores flexibles	2,45	1,00
Entre partes rígidas bajo tensión	1,50	0,45
DISTANCIAS FASE - TIERRA		
De conductores flexibles a pórticos y estructuras	2,50	0,55
De partes rígidas bajo tensión	1,40	0,55
DISTANCIAS DE SEGURIDAD		
De partes bajo tensión al piso		
General	4,50	3,00
A caminos para vehículos	4,50	3,00
Desde base de porcelana de aparatos al piso	2,10	2,10

Nota: (*) Se adopta igual distancias a las solicitadas para el nivel 33 kV.

6.3. Criterio general de diseño mecánico

Se definen como estructuras los pórticos para la playa de 132 kV y los soportes de equipos de maniobra y medición. Dichas estructuras transmiten los esfuerzos provenientes de antenas, barras colectoras, aparatos de playa, etc., a las respectivas fundaciones.

Las solicitaciones y otros detalles a tener en cuenta para el diseño de los pórticos y de los soportes de equipos son:

- Peso propio + peso de aparatos + peso de accesorios + incremento de peso correspondiente asignado a la hipótesis climática considerada.
- Tiro de conductores.
- Acción del viento sobre conductores, aparatos y estructuras:
  - Asignado a la hipótesis climática considerada.
  - Velocidad de viento con corriente de cortocircuito simétrica.
- Esfuerzo dinámico originado por el aparato.
- Esfuerzo dinámico de cortocircuito.
- Esfuerzo originado por sismo.

En todos los casos deberán verificarse que las deformaciones de las estructuras no pongan en riesgo el normal funcionamiento de las instalaciones.

Emisión preliminar para revisión

7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

7.1. Introducción

Estará a cargo del CONTRATISTA la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra el presente pliego. Este tendrá en cuenta que la aprobación del Proyecto Ejecutivo es una condición necesaria para ejecutar los trabajos, pero que este hecho no le transfiere al COMITENTE, responsabilidad sobre lo que el CONTRATISTA hace o provee, ni sobre sus resultados.

La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas y su posterior operación en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que el CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de las obras.

Independientemente que no se especifique algún detalle que incluye una provisión menor, herramienta o método de trabajo, pero que hace a la seguridad de las instalaciones existentes, al montaje u operación futura, el CONTRATISTA lo asumirá por iniciativa propia o por simple requerimiento del COMITENTE. Ello no dará derecho a reclamos económicos ni prórrogas en el plazo de ejecución.

7.2. Lista de documentación a elaborar por el CONTRATISTA y/o sus proveedores

A modo de guía se indican los documentos que deberán incluirse como mínimo en forma impresa y digital.

7.2.1. Información general

Elenco general de documentación.

7.2.2. Obras civiles

Planos:

- Movimiento de suelos y explanación general
- Replanteo general de playa y zona de apertura de líneas
- Fundación de pórticos en playa de 132 kV y de acometida de líneas
- Fundaciones de equipos de playa de 132 kV, y aisladores soportes de conexión
- Fundación de Transformadores de Potencia.
- Pileta de Recuperación de aceite de Transformadores de Potencia
- Fundaciones de columnas para iluminación de caminos
- Soportes de equipamientos de playa y sus fijaciones (anclajes)
- Drenajes de playa
- Canales de cables
- Ductos y cañeros para cruces de cables bajo pavimentos
- Malla de puesta a tierra y jabalinas
- Distribución de juntas de pavimentos
- Cerco perimetral
- Plantas, cortes y fachadas de edificios

Emisión preliminar para revisión

- Fundaciones y estructuras de edificios
- Planilla de locales
- Instalación sanitaria y detalles, incluyendo drenaje pluvial
- Instalación eléctrica de edificios
- Instalación de equipos contra incendio y ubicación de aparatos
- Carpintería de edificios
- Detalles de soportes de tableros y celdas en edificios
- Deberán incluirse además los planos que a juicio de la inspección fueran necesarios para el normal desarrollo de la obra.

Memorias de cálculo:

- Pórticos de playa de 132 kV, de barras y de acometida de líneas
- Soportes de equipamientos de playa
- Fundación de pórticos de playa 132 kV
- Fundación de soportes de equipamiento de playa
- Fundación de Transformadores.
- Sistema de drenaje de playa
- Ductos para cruces de cables
- Fundaciones y estructuras de edificios
- Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado
- Planos de taller de las estructuras metálicas de playa
- Deberán desarrollarse además todos los cálculos necesarios que a juicio de la inspección fueran necesarios para justificar las soluciones propuestas en los planos

Emisión preliminar para revisión

7.2.3.Montaje electromecánico

Planos:

- Plantas y cortes generales de la playa de 132 kV.
- Plantas y cortes generales para determinación de grapería de 132 kV.
- Plantas y cortes de distribución de Fases (R, S, T).
- Planta general de la malla de puesta a tierra y detalles de puesta a tierra.
- Grupo de Emergencia, cargadores y baterías.
- Transformador de potencia 132/34,5/13,8 kV, interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, etc., para playa de 132 kV. Detalles de montaje.
- Tableros, bastidores, cajas de bornes, detalles mecánicos de taller y montaje, dimensiones y detalle de sus componentes, esquemas funcionales y planilla de borneras.

- Conexión de 132 kV entre equipos y bajada a equipos. Detalles y tablas de tendido verificando que no se superan los esfuerzos establecidos.
- Detalles de bajadas a la malla de puesta a tierra.
- Planos de dimensiones y detalle de accesorios de los conductores y herrajes. Ubicación de los mismos.
- Bandejas portacables. Ubicación y detalles de montaje e indicación de recorrido de cables sobre bandejas.
- Plano de detalle de iluminación exterior, normal y de emergencia. Tomacorrientes exteriores.
- Plano de distribución de cables de iluminación normal y de emergencia, cajas de tomacorrientes y de tomas de tratamiento de aceite.
- Instalación telefónica.
- Sistema de detección de incendios.

Memorias de cálculo:

- Esfuerzos sobre aparatos en playa de 132 kV.
- Esfuerzos sobre bornes de aparatos de playa de 132 kV.
- Esfuerzos sobre pórticos en playa de 132 kV.
- Cálculo de alimentadores a cajas tomacorrientes general y para tratamiento de aceite.
- Iluminación normal y de emergencia de playa y de edificios.
- Cálculo de alimentadores a cajas de iluminación.
- Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.

7.2.4.Control, protección y conexionado

Planos:

- Esquemas unifilares de 132 kV y 13,2 kV, incluyendo Medición y Protecciones.
- Esquemas unifilares de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua (uno o más planos según corresponda, para cada uno de los sistemas).
- Esquemas eléctricos funcionales, involucrando comando, protección, señalización, mediciones y alarmas, etc.
- Esquemas trifilares de medición, protección y sincronización.
- Esquemas funcionales de protecciones.
- Esquemas eléctricos trifilares y bifilares de distribución de tensiones para circuitos de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento y sincronización de 132 kV.
- Esquemas eléctricos de conexionado completos, Planos de interconexión eléctrica de todos los aparatos, equipos, tableros, etc., a partir de las correspondientes borneras de acometida; planillas de cableado.

Emisión preliminar para revisión

- Listas de cables en playa de maniobras, en edificio de control, edificio de celdas, etc., con indicación de:
    - Destino de los 2 extremos.
    - Recorrido.
    - Longitud.
    - Formación del cable.
    - Conductores utilizados.
- Planillas de borneras.

Memorias:

- Funcionamiento de los sistemas de Sincronización y Servicios Auxiliares.
- Selectividad de protecciones de los sistemas de baja tensión.
- Ajuste y programación de las protecciones decv132 kV y 13,2 kV.
- Cálculo de cables (caída de tensión y cortocircuito) de alimentadores de SS.AA., hasta protecciones, comandos, etc.

7.2.5.De los proveedores

Equipos de Maniobra y Medición:

Planos:

- Planta a nivel fundaciones.
- Planta a nivel superior.
- Vista frontal y lateral.
- Bornes, accesorios, acometidas de cables, etc.
- Cajas de polos y de conjunción tripolar.
- Esquemas trifilares o bifilares de alimentación de fuerza motriz, calefacción, iluminación y otros servicios.
- Esquemas funcionales de c.c. comando, señalización y alarma.
- Vistas y cortes de cajas con disposición topográfica de los elementos en su interior.
- Esquemas de cableado interno.
- Esquemas de vinculación entre polos y caja de conjunción tripolar.
- Planillas de borneras.
- Lista de materiales y componentes.
- Cajas de polos de TI y TV.
- Esquemas eléctricos de conexión interna de núcleos.
- Planillas de borneras por cada caja de polo.

Emisión preliminar para revisión

Manuales de Montaje, Operación y Mantenimiento:

El CONTRATISTA preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones que integran la presente Especificación Técnica.

Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia, de operación de los diversos equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.

También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.

El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por el CONTRATISTA sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.

La versión preliminar del manual será presentada tres meses antes del inicio del montaje, en dos ejemplares para revisión de la Inspección del COMITENTE. La versión final, corregida de acuerdo con la obra, será presentada en 4 (cuatro) ejemplares, en español.

Celdas, Tableros, Conductos, Protecciones y Equipos de Comunicaciones y Control:

Planos:

- Frentes y vistas, con detalles mecánicos de los armarios o tableros.
- Frentes y vistas, con detalles mecánicos de celdas y ductos de barras.
- Esquemas funcionales.
- Esquemas funcionales de los relés o elementos.
- Distribución de elementos en el armario o tablero y celdas.
- Listado de materiales componentes.
- Cableado.
- Planilla de borneras.

Manuales de Operación y Mantenimiento:

Se tendrá en consideración todo lo indicado para los Equipos de Maniobra y Medición.

7.2.6. Aprobación y seguimiento del Proyecto

Con relación a la documentación del proyecto, el CONTRATISTA deberá cumplimentar ante la inspección del COMITENTE lo siguiente:

Documentación para aprobación:

- Responderá a lo especificado.

Emisión preliminar para revisión

Documentación para seguimiento:

- Presentar dos copias complementarias de la documentación indicada en el punto anterior destinadas a la función del seguimiento del proyecto por parte del COMITENTE: una para archivo y otra para la formulación de eventuales observaciones, las que se canalizarán en tiempo y forma en el proceso de aprobación señalado.

7.3. Programa general de ejecución de la ingeniería de detalle de las obras

7.3.1. Alcance y presentación

Todo lo relativo a la documentación técnica de las obras deberá responder a lo que se especifica en las sub-cláusulas y párrafos siguientes.

La confección de los planos se realizará en la simbología IEC, formatos IRAM y rótulos a acordar con el COMITENTE.

El alcance de los planos e información técnica que se debe presentar para la aprobación está determinado en forma general en el punto precedente.

Aquel listado debe considerarse como preliminar orientativo y no limitativo, ya que se deberán incluir en esta lista todos aquellos planos y documentos técnicos necesarios para cubrir todos los aspectos de cálculo, diseño y detalles de montaje que la obra requiere.

7.3.2. Presentación de los planos

Toda presentación de planos deberá estar acompañada de la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa a efectos de poder realizar la verificación del mismo.

Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y referencias bibliográficas traducidas al castellano o inglés, descripción, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, los datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas, y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños.

El software que se utilice para la confección de planos, memorias, etc., deberá contar con la licencia de uso correspondiente, debiéndose aclarar a la Inspección la versión que será utilizada en la obra.

En adición a lo establecido en la Licencia Técnica, el CONTRATISTA deberá entregar de toda la documentación, ya sean planos o memorias técnicas, planillas, cuatro (4) copias adicionales. Esta condición no altera ningún otro tipo de requerimiento fijados en el Pliego al respecto.

Los planos de montaje de equipos de equipos de 132 kV y celdas estarán fundamentados en documentación aprobada de los mismos

7.3.3. Planos conforme a fabricación

En ocasión de la ejecución de los ensayos de recepción en fábrica de los suministros, el CONTRATISTA deberá presentar además de la documentación correspondiente a los mismos, la totalidad de los planos que hayan sido aprobados por la Inspección, actualizados con carácter de "Conforme a Fabricación".

7.3.4. Planos conforme a obra

Emisión Preliminar para revisión

La documentación "Conforme a Obra" estará integrada por:

- Planos correspondientes a obras civiles.
- Planos correspondientes a montaje electromecánico.
- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares y trifilares.
- Esquemas funcionales.
- Esquema de conexionado.
- Listas de cables.
- Lista de varios.
- Planos de suministros.
- Memorias técnicas - Obras civiles.
- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
- Memorias técnicas - Control y conexionado.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.

Esta documentación básica (no limitativa) deberá ser entregada siguiendo los lineamientos indicados en la Especificación Técnica de DISTROCUYO que corresponda.

8. ENSAYOS

Para puesta en servicio de las instalaciones:

- El CONTRATISTA será responsable de la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto para puesta en servicio de la Estación Transformadora, y la Inspección ejercerá el control de los mismos.

Las funciones de la Inspección del COMITENTE en el control de los ensayos serán las siguientes:

- Control de la planificación y del desarrollo.
- Supervisión de la ejecución.
- Análisis, evaluación, observación y aprobación de resultados.

Para la recepción en fábrica de equipos y materiales:

- Se realizarán ensayos de recepción en fábrica sobre la totalidad del equipamiento y elementos que suministre el CONTRATISTA, realizando sobre los mismos los ensayos de rutina y todo otro adicional que indique este pliego en las especificaciones técnicas particulares correspondientes a cada equipo. La realización de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea podrá ser presenciada por la Inspección del COMITENTE a quién el CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido.
- Los ensayos se efectuarán siempre y cuando la documentación del fabricante correspondiente haya sido aprobada y luego que se hayan consensuado los planes de muestreo y los criterios de aceptación y/o rechazo. Asimismo, el CONTRATISTA deberá informar la fecha y lugar en que se efectuarán los ensayos con un mínimo de 15 días de anticipación.

Emisión preliminar para revisión

- Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego. Cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente, del cual quedarán dos copias para el CONTRATISTA.
- En cuanto a los ensayos de tipo, el CONTRATISTA presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL. CONSTRUCCIÓN DE E.T. PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL. CONSTRUCCIÓN DE E.T. PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV

1. GENERALIDADES 5

2. ESTUDIO DE SUELOS 5

3. MOVIMIENTO DE SUELOS 6

3.1. DESMONTE 7
3.2. TERRAPLENES 7

4. EXCAVACIONES 8

4.1. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE PÓRTICOS Y TRANSFORMADOR 8
4.2. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE APARATOS DE PLAYA 9

5. CAMINOS 9

5.1. APERTURA DE CAJA Y SUBRASANTE COMPACTADA 9
5.2. SUB-BASE DE SUELO 9
5.3. BASE DE MATERIAL GRANULAR 10
5.4. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 11
5.5. ALCANTARILLAS 12

6. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA 12

6.1. CANALES DE CABLES TIPO “A” 12
6.2. CANALES DE CABLES TIPO “B” 13
6.3. ACOMETIDA A APARATOS DE PLAYA 13

7. DESAGÜES PLUVIALES 14

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 14

8.1. NORMAS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN 14
8.1.1. Tipos de hormigones 15
8.1.2. Materiales componentes 16
8.1.3. Planta hormigonera - Dosificación 17
8.1.4. Hormigón elaborado 18
8.1.5. Encofrados 19
8.1.6. Armaduras 20
8.2. HORMIGONES PARA FUNDACIÓN DE APARATOS DE PLAYA 20
8.3. HORMIGONES PARA FUNDACIONES DE PÓRTICOS DE 132 KV 21
8.4. HORMIGONES PARA CIMENTACIÓN DE TRANSFORMADORES 21

9. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS 22

9.1. PÓRTICOS DE 132 KV 22
9.1.1. Generalidades y normas de diseño 22
9.1.2. Materiales 25
9.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad 26
9.1.4. Constructivos y de fabricación 30
9.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento 36
9.1.6. Ensayos 37
9.1.7. Montaje 38
9.2. ESTRUCTURAS METÁLICAS RETICULADAS PARA SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA 39

Revisión preliminar para revisión

9.2.1. Generalidades y normas de diseño ... 39
9.2.2. Soldaduras ... 40
9.2.3. Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad ... 40

10. OBRAS DE ARQUITECTURA ... 41

10.1. TERRAPLENAMIENTO ... 41
10.2. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES ... 41
10.3. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO ... 42
10.4. MAMPOSTERÍA ... 42
10.5. AISLACIONES ... 43
10.5.1. Aislación horizontal sobre contrapiso ... 43
10.5.2. Aislación horizontal y vertical de muros ... 43
10.6. ALTERNATIVA DE CUBIERTA DE CHAPA PARA EL EDIFICIO DE CONTROL Y/U OTRAS EDIFICACIONES DE LA ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL ... 43
10.6.1. Estructuras metálicas de edificios ... 43
10.6.2. Cubiertas para edificio ... 46
10.7. REVOQUES ... 47
10.7.1. Generalidades ... 47
10.7.2. Revoque interior al fieltro ... 47
10.7.3. Revoque común a la cal ... 47
10.7.4. Revoque grueso bajo revestimiento ... 48
10.7.5. Revoque impermeable ... 48
10.8. CONTRAPISOS ... 48
10.8.1. Normas generales ... 48
10.8.2. Contrapiso de hormigón de cascote ... 49
10.8.3. Contrapiso bajo piso de cemento ... 49
10.8.4. Contrapiso bajo piso de mosaico y losetas ... 49
10.9. PISOS, ZÓCALOS Y UMBRALES ... 49
10.9.1. Normas generales ... 49
10.9.2. Piso de mosaico granítico ... 49
10.9.3. Piso de losetas de hormigón ... 50
10.9.4. Piso de cemento rodillado ... 50
10.9.5. Cordón de hormigón ... 51
10.9.6. Zócalo granítico ... 51
10.9.7. Zócalo cementicio ... 51
10.9.8. Umbrales graníticos ... 51
10.9.9. Piso y zócalo cerámicos ... 51
10.10. REVESTIMIENTO DE AZULEJOS ... 52
10.10.1. Normas generales ... 52
10.10.2. Revestimiento de azulejos 15x15 ... 52
10.11. CIELORRASOS ... 52
10.11.1. Cielorraso suspendido de paneles prefabricados de yeso ... 52
10.11.2. Cielorraso suspendido a la cal ... 53
10.12. PINTURAS ... 53
10.12.1. Normas generales ... 53
10.12.2. Pintura al látex en cielorraso ... 54
10.12.3. Pintura al látex en muros ... 54
10.12.4. Pintura para carpintería metálica ... 54
10.12.5. Pintura impermeable especial sobre ladrillo visto ... 54
10.13. CARPINTERÍA ... 55
10.13.1. Condiciones generales ... 55
10.13.2. Carpintería metálica ... 55

Anexos preliminar para revisión

10.13.3. Carpintería de madera 55
10.13.4. Tapas de canales, herrerías para soportes de tableros, plataformas y escaleras para mantenimiento 56
10.14. INSTALACIONES SANITARIAS 56
10.14.1. Consideraciones generales 56
10.14.2. De los trabajos 56
10.14.3. De las Inspecciones 59
10.14.4. Inspección General 59
10.14.5. Materiales 60
10.15. TIPOS DE MORTEROS Y HORMIGONES NO ESTRUCTURALES 60
10.15.1. Morteros 60
10.15.2. Hormigones 61
10.16. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 61
10.16.1. Alcance 61
10.16.2. Generalidades 61
10.16.3. Normas y reglamentos 62
10.16.4. Tableros seccionales 62
10.16.5. Cables de alimentación a tableros seccionales 63
10.16.6. Cañerías 63
10.16.7. Cajas 63
10.16.8. Conductores 63
10.16.9. Empalmes 64
10.16.10. Interruptores de efecto y tomacorrientes 64
10.16.11. Protectores termomagnéticos 64
10.16.12. Luminarias 64
10.16.13. Canalizaciones para el sistema de alarma de incendio 65
10.16.14. Canalizaciones para el sistema telefónico 65
10.16.15. Canalizaciones para el tablero de comando de iluminación 65
10.16.16. Supervisión de accesos (video surveillance) 65
10.16.17. Equipamiento eléctrico para Edificio de Control y/u otras edificaciones 65
10.16.18. Inspección de trabajos 67
10.16.19. Muestras de materiales a usar 67
10.16.20. Pruebas 68
11. CERCO PERIMETRAL 68
12. TERMINACIÓN DE PLAYA 69
12.1. LIMPIEZA Y PERFILADO FINAL 69
12.2. RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL DE PLAYA 69

Emisión preliminar para revisión

1. GENERALIDADES

Corresponde para la construcción de la Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael 132 kV.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Los Oferentes tienen la obligación de concurrir al sitio de la futura obra para interiorizarse y solicitar aclaraciones, y también estudiar exhaustivamente los planos correspondientes. Bajo ninguna circunstancia se aceptará al Oferente / Adjudicatario alegar desconocimiento de detalle alguno de las instalaciones.

2. ESTUDIO DE SUELOS

Dado que el CONTRATISTA será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras, deberá realizar Estudios de Suelos en el predio de la obra, a su costo y cargo. El tipo de investigaciones a realizar, así como las cantidades y profundidades mínimas de las exploraciones se detallan a continuación:

Perforaciones exploratorias:

- Cantidad: 10 sondeos
- Profundidad: 6 m.

Cada sondeo se ubicará en correspondencia con patas de pórticos de 132 kV, fundación de transformador de potencia, y edificios, cuya disposición será aprobada por la Inspección.

En todos los sondeos se efectuarán:

a) Ensayo de Penetración Normalizada (SPT) cada metro, con sacatestigo Terzaghi.

b) Medición del nivel de agua subterránea. Si se detecta, se determinará el nivel instantáneo y el nivel estabilizado de la napa (con freatímetro).

c) En cada estrato o cambio de propiedades de un mismo horizonte se ejecutará:

- Humedad natural
- Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
- Límites de Atterberg (LL, LP, e IP).
- Clasificación Unificada de Casagrande
- Determinación de las tensiones admisibles, calculadas con fórmulas de capacidad de carga internacionalmente reconocidas y con los siguientes coeficientes de seguridad (CS) mínimos:
  - Hundimiento pilotes (cargas permanentes + accidentales) CS=3
  - Vuelco CS = 1,5
  - Arrancamiento pilotes CS = 2,00 (cargas estructuras)
  - Arrancamiento pilotes CS = 1,50 (cargas estructuras + acción hinchamiento suelo)
- Análisis químicos del suelo, determinación de pH, sales solubles totales, sulfatos y cloruros.

Emisión preliminar para revisión

- Análisis químicos del agua freática, determinación de pH, sales totales, sulfatos y cloruros.

Excavaciones a cielo abierto:

Calicatas entibadas para playa con extracción de muestras inalteradas

- Cantidad: 3
- Profundidad: 4 m

Cada calicata se ubicará en correspondencia con una fundación a determinar.

En las calicatas, en cada metro de profundidad, es decir a -1, -2, -3 y -4 metros, se efectuarán las siguientes determinaciones:

- Humedad natural
- Densidad húmeda natural
- Densidad seca
- Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
- Límites de Atterberg (LL, LP e IP) e Índice de Contracción
- Clasificación Unificada de Casagrande
- Gravedad específica de las partículas sólidas
- Ensayos edométricos, de muestras de los estratos representativos, con determinación de la “expansión libre” y las correspondientes curvas Expansión relativa (%) – logaritmo de presión.
- Ensayos de compactación Proctor standard AASHO T-99/70 con las correspondientes curvas de compactación (densidad seca – humedad) y la determinación de Valor Soporte Relativo (V.S.R.); estas determinaciones se realizarán en las muestras ubicadas a - 1.00 de profundidad.
- Ensayos triaxiales rápidos no consolidados no drenados (saturados y a humedad natural), de muestras de los estratos representativos, con determinación de la cohesión y la fricción.
- PH y Sales totales en suelo y en agua, si está presente.
- Sulfatos en el suelo y en el agua, si está presente.
- Cloruros en suelo y agua, si está presente.

Resistividad eléctrica:

Se ejecutarán ensayos de resistividad eléctrica a -1,00 m del nivel definitivo de playa indicado en los planos, y en las proximidades de cada sondeo o calicata. Se utilizará el método de Wenner.

Informe Final:

El Informe Final tendrá las Conclusiones y Recomendaciones, detallando las tensiones admisibles y las precauciones a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Se deberá prestar especial atención a la naturaleza “expansiva” de los suelos superficiales.

3. MOVIMIENTO DE SUELOS

Comprende todos los trabajos necesarios a realizar en la zona de emplazamiento de la obra, (preparación del terreno, desmonte, terraplenes, recubrimiento superficial, excavación y perfilado de zanjas de guardia), a fin de dejar el terreno en condiciones admisibles para ejecutar la obra que se construirá en el mismo.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá demarcar el predio amojonando y balizando sus vértices.

Con la finalidad de evaluar los valores de terraplenes y desmontes, el predio deberá ser nivelado según una cuadrícula adecuada a las obras a realizar, por ejemplo, la misma deberá ser de al menos de 30 por 30 m como máximo, cuyas cotas de nivel estarán referidas al nivel 0.00 del Sistema I.G.M. y curvas de nivel con equidistancias de 0,20 m.

Antes de iniciar la obra, el CONTRATISTA deberá verificar los valores de las longitudes y niveles que se indican en los planos y materializar sobre el terreno los ejes principales de replanteo por medio de mojones de hormigón, cuyas dimensiones serán indicadas por la Inspección del COMITENTE.

Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar.

Para la nueva Playa de Maniobras de 132 kV, y previamente al inicio del movimiento de suelos, el CONTRATISTA procederá a desmontar, destroncar y desarraigar, inclusive sus raíces, toda vegetación o elemento existente en la zona de implantación de las obras, más una franja exterior de 10 m de ancho, perimetral a la misma. El producto de esta operación será recogido, transportado y depositado en un lugar aprobado por la Inspección del COMITENTE.

3.1. Desmonte

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que en los 0,15 m superiores se colocará una capa de material granular del tipo “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 8 cm) según se especifica en el punto 12.2 de la presente Sección A.2.

Previamente, en las zonas en que se realice desmonte, incluidas las zanjas de guardia, se procederá a desmontar una capa de suelo vegetal o suelo superficial, de espesor no inferior a 0,15 m. El producto de esta operación será transportado y depositado en el lugar que indique la Inspección, para su posterior utilización en aquellas superficies que no sean recubiertas con material granular del tipo “canto rodado”.

En la ejecución de estas tareas, se deberá tener especial cuidado en no modificar las condiciones naturales del escurrimiento superficial de los terrenos circundantes.

Los excesos no autorizados serán rellenados por exclusiva cuenta del CONTRATISTA en un todo de acuerdo con lo especificado en el apartado Terraplenes.

Este trabajo incluye la excavación de las zanjas de guardia, para las que se deberán respetar los taludes y cotas de fondo indicados en los planos con el objeto de asegurar su drenaje.

Se deberá poner especial cuidado en las tareas de desmonte, a los fines de minimizar el efecto del polvo en el ambiente.

De ahí que estas tareas deberán ser planificadas de acuerdo con el criterio de causar el mínimo impacto ambiental negativo a la zona y a las tareas de construcción y montaje, para lo cual se programará un desmonte por franjas intercaladas, relativamente angostas y orientadas transversalmente al sentido de los vientos dominantes, procediendo en cada una de dichas franjas, simultáneamente a colocar la capa de material especificado en el primer párrafo. El CONTRATISTA no podrá continuar con las franjas faltantes hasta no haber recibido la aprobación de la Inspección del trabajo ya realizado.

3.2. Terraplenes

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que los 0,15 m superiores estará destinado al recubrimiento con material granular.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA no podrá utilizar el predio como yacimiento para evitar que las excavaciones resultantes, de la explotación del préstamo, modifiquen el drenaje natural tanto del predio como el de los terrenos adyacentes. El material de aporte estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños.

Previamente al inicio de la extracción de los materiales se deberá realizar la limpieza del yacimiento y el destape del suelo superficial cuyo espesor no será inferior a 0,15 m. El producto de este destape será repuesto en toda el área del yacimiento una vez concluida su explotación. En toda la superficie de asiento de los terraplenes se deberá retirar una capa de suelo superficial de 0,15 m de espesor; como material de relleno se utilizarán suelos o mezclas de suelos-agregado tipos A-1, A-2, A-3 o A-4 según la Clasificación H.R.B. Solamente podrán utilizarse suelos arcillosos Tipo A-6 y A-7 si previamente se los disgrega y estabiliza tratándolos con cal; en este caso, el contenido mínimo de cal será el 5% referido al peso del suelo seco.

Los trabajos de relleno de terraplenes se realizarán (con equipo vial, acorde con el material a emplear), en capas compactadas y escarificadas, de espesor no mayor a 0,15 m. El suelo compactado tendrá una densidad seca no inferior al 95% de la densidad máxima, obtenida en el ensayo de Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

Para la verificación de estos trabajos, el CONTRATISTA realizará ensayos de densidad en una cantidad de uno cada 1000 m^2 de capa compactada y no menos de dos por cada capa ejecutada.

Al momento de iniciar las tareas de compactación se deberá contar en obra con los elementos necesarios para realizar los ensayos que a juicio del Inspector del COMITENTE sean indispensables realizar.

El CONTRATISTA deberá remover y rehacer aquellos trabajos en los cuales los ensayos realizados no cumplan satisfactoriamente con los parámetros establecidos.

4. EXCAVACIONES

Comprende todos los trabajos de excavaciones a pala o a máquina para la ejecución de fundaciones de pórticos, transformadores, aparatos de playa, vigas de arriostramiento, etc. y la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las estructuras.

También comprende la ejecución de rellenos al completarse la fundación. Estos se harán en capas sucesivas, de espesor no mayor a 0,15 m, compactadas en la rama húmeda de la Curva de Compactación a una densidad seca mínima no inferior al 90 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

El CONTRATISTA deberá realizar, en presencia de la Inspección del COMITENTE, los ensayos necesarios para verificar que, con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados.

4.1. Excavaciones para fundaciones de pórticos y transformador

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones correspondientes y el fondo deberá estar nivelado y rellenado con camas de “canto rodado” (diámetro mínimo 5 cm y máximo 10 cm) o cámaras de expansión según se indica en los planos del proyecto.

El CONTRATISTA deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar el ingreso de agua de lluvia, durante o posterior a la terminación de la excavación.

Las tareas se deberán programar de tal forma que las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas que aceleren la “desecación” o el “hinchamiento” de los suelos expansivos subyacentes. En todos los casos, y por cualquier motivo que en éstas se produzcan erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., el CONTRATISTA las deberá reacondicionar para asegurar la estabilidad de las estructuras correspondientes; estos trabajos serán a su costo.

En la construcción de pilotines, cilindros de fundación y pilotes, los mismos deberán ser hormigonados el mismo día en que sea ejecutada su excavación.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder en profundidad la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con "canto rodado patagónico" compactado (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 10 cm) o incrementando la altura de las "cámaras de expansión" previstas en los planos del proyecto.

4.2. Excavaciones para fundaciones de aparatos de playa

Son válidas las especificaciones indicadas en el punto 4.1 anterior.

Para el caso de las fundaciones con cilindros, las sobre-excavaciones laterales de los cabezales, cualquiera fuere su motivo (desmoronamientos de paredes por inadecuado bombeo o por deficiente apuntalamiento), deberán ser rellenadas con una mezcla de suelo-cal (al 5 % en peso del suelo) compactado.

5. CAMINOS

Esta especificación comprende al camino de ingreso al predio desde la calle existente hasta el portón de ingreso a la estación transformadora, a los caminos de servicio que conducen al Edificio de Celdas y al Edificio de Control, al transformador de potencia, como así también a los caminos de mantenimiento dentro de la playa de maniobras.

El paquete estructural de los caminos estará constituido de la siguiente manera:

Sobre la superficie de la subrasante compactada se construirá una sub-base de suelo arena-cal. Sobre ésta, una base granular compactada y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón, armado superiormente con una malla de acero estructural. Los espesores de las capas que componen el paquete estructural, para cada uno de los tipos de caminos, se indican en los planos respectivos, debiendo el CONTRATISTA establecer las dimensiones definitivas, las que deberán ser aprobadas por el COMITENTE.

5.1. Apertura de caja y Subrasante compactada

Consiste en la excavación necesaria para llegar a la cota de subrasante, permitiendo la ejecución del paquete estructural y de la carpeta de rodamiento de los pavimentos.

Las dimensiones en planta de esta excavación se obtendrán ensanchando a ambos lados del pavimento, según se detalla en los planos del proyecto.

Esta tarea comprende también la compactación de la subrasante. Se considerará como subrasante a la superficie que servirá de asiento para el firme a construir, incluidos los ensanches especificados.

Para obtener esta superficie se deberá escarificar como mínimo 0,20 m y luego de disgregar el material a grumos menores de 5 cm mediante la adición mínima del 3% de cal hidratada, compactarlo hasta lograr una densidad seca mínima del 90% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASHO T-99), realizándose previamente la corrección de humedad o incrementándola hasta el 3% sobre la humedad óptima de forma de compactar dentro de la rama húmeda de la Curva de Compactación. Una vez lograda la subrasante, será perfilada de acuerdo con las dimensiones del paquete estructural. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, con el fin de asegurar que las capas a construir tengan un espesor uniforme.

La superficie de la subrasante se impermeabilizará mediante la aplicación de un riego asfáltico o similar.

5.2. Sub-base de suelo

Sobre la subrasante se construirá una sub-base de suelo arenoso o areno-limoso mezclado con cal; los espesores mínimos de las capas compactadas serán los especificados en los planos del proyecto.

Emisión preliminar para revisión

La sub-base estará constituida por un suelo arenoso tipo A-3 (HRB) o areno-limoso tipo A-2-4 (HRB) al que se le agregará cal como mínimo en un 4% en peso de la mezcla del suelo, la que deberá tener las siguientes propiedades:

- VSR (Valor Soporte Relativo) mayor que 20.
- Hinchamiento menor del 2%.
- Límite líquido menor que 40.
- Índice plástico menor que 10.
- Contenido de materia orgánica menor que 1%.
- Compactación no inferior al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo de Proctor Modificado (método AASHO T-180/70)

El suelo empleado no deberá incluir raíces, materia orgánica, ni agregados mayores a 3 centímetros.

La sub-base se compactará en dos o tres capas, de un espesor no superior a 15 centímetros por capa, utilizando rodillos neumáticos pesados o combinación de pata de cabra con rodillo ligero.

La homogeneización del suelo a emplear y la corrección de su humedad serán realizadas en canchas especiales, destinadas a tal fin, previo a su colocación.

La densidad de compactación se verificará en obra por el método del volumenómetro, realizando como mínimo 1 ensayo por cada 300 m^2 y no menos de uno por capa ejecutada en una jornada, o donde la Inspección del COMITENTE observe irregularidades de compactación.

No se admitirá sección cuyo ancho y espesor no alcance las dimensiones indicadas en los planos; a tal fin la Inspección del COMITENTE ordenará su verificación, debiendo reparar el CONTRATISTA todas las deficiencias observadas a su exclusivo cargo.

Esta capa de sub-base deberá ser conservada hasta el momento de ser recubierta por la base de material granular. Esta conservación consistirá en la ejecución de riegos asfálticos o de agua, cilindrado, perfilados y bacheos a fin de mantener la forma, dimensiones y grado de compactación especificados.

5.3. Base de material granular

Este trabajo consiste en la construcción de una base de material pétreo bien graduado, compactada a una densidad mínima no inferior al 95 % de la densidad seca máxima de la mezcla obtenida en un ensayo Proctor Modificado (método AASHO T-180/70); a tal fin se medirá en obra la densidad cada 300 m2 de base realizada por el método del volumenómetro, o en los lugares donde la Inspección observe irregularidades de compactación.

El material pétreo que se emplee en la base deberá proceder de yacimiento en explotación comercial y obtenido por trituración; este material granular deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura, y no presentar cambios volumétricos.
- Tener un porcentaje de desgaste según el ensayo “Los Ángeles”, inferior a 50.
- La fracción que pase tamiz Nº 200 no podrá exceder los 2/3 de la fracción que pase el tamiz Nº 40.
- El VS deberá ser mayor que 50.

Version preliminar para revisión

- La granulometría del material estará comprendida dentro del tipo B según la especificación AASH0 DESIGNACIÓN M-147-65 - Especificaciones standard para sub-bases, bases y capas superficiales de suelo agregado.

No se admitirá ninguna sección de base cuyo ancho y espesor sea inferior al indicado en los planos. La Inspección del COMITENTE controlará el espesor en los lugares donde se determine la densidad de compactación.

Toda sección que tenga defectos de compactación, o espesor, deberá demolerse y reconstruirse con el mismo tipo de material, tarea por la que no se reconocerá pago alguno.

Teniendo en cuenta el tipo de material a emplear para la construcción de la base granular, se recomienda realizar la compactación primaria con rodillos pata de cabra, y la compactación final con aplanadoras en tandem de 3 rodillos y de rodillos de caucho.

5.4. Pavimentos de hormigón

Sobre la base descripta en el punto 5.3 anterior se construirá un pavimento de hormigón armado, de 0,18 m, 0,15 m y 0,40 m de espesor, según proponga el CONTRATISTA y acepte el COMITENTE.

El ancho de calzada será de 3 m o 6 m, según la zonificación indicada en los planos respectivos. La sección transversal de esta capa estructural deberá ajustarse al gálibo tipo, y las losas se construirán sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales indicadas en los planos del Proyecto.

La distribución de juntas deberá efectuarse de modo que la separación de las juntas transversales no supere los 5 m., ni posean vértices de ángulo agudo. Las juntas de contracción se construirán aserradas sobre la superficie de rodamiento, de 6 mm de espesor y hasta una profundidad de 4 cm. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadores; las juntas de expansión tendrán barras pasadoras lisas (AI-220) de Diámetro 25 mm, separadas 30 cm y de 50 cm de longitud. En los pavimentos de anchos superiores a 3 m, se efectuarán juntas longitudinales con barras de unión nervuradas (ADN-420).

Contra estructuras y en los cruces de canales, se construirán losas con un acartelamiento de aproximación, cuyo espesor en las zonas de congruencia deberá aumentarse gradualmente en el extremo hasta alcanzar los 0,25 m de altura. Estas juntas serán sin traba y con una capa de material deformable en todo el espesor de la losa. El espesor de la banda deformable no será inferior a 20 mm.

Las juntas de expansión también se dispondrán en encuentros de pavimentos de forma que aseguren el libre desplazamiento de los tramos entre sí.

Las juntas se ejecutarán de acuerdo con los apartados D.I.5.8 al D.I.5.12 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la DNV (edición 1971).

Según corresponda al Diseño de Desagües Pluviales, se construirán badenes para mejorar las condiciones de escurrimiento superficial de las zonas encerradas entre los caminos interiores. Estos badenes tendrán cunetas con barbacanas de caños Ø 100 c/0,30 m, para contener el desplazamiento del relleno granular de las playas.

En la ejecución de las losas, se utilizará hormigón estructural tipo H-25 (tensión característica a rotura de 250 Kg/cm^2). La calidad y uniformidad del Hormigón empleado, será controlado de acuerdo con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus ANEXOS; de acuerdo con este, la cantidad de probetas a extraer dependerá de la producción diaria de hormigón.

La cuantía mínima de cemento, para el hormigón de pavimentos, no será inferior a 350 kg de cemento por metro cúbico de hormigón.

En cuanto a la terminación superficial y curada del hormigón se aplicarán los apartados D.I.5.13 al D.I.5.15 del Pliego y Especificaciones Técnicas más usuales de la D.N.V. (edición 1971).

Emisión preliminar para revisión

Los pavimentos estarán armados superiormente con una malla soldada de acero calidad AM-500 del tipo denominada R1h88 (1/6 c/15cm longitudinal – 1/4,2 c/25cm transversal). El recubrimiento de estas mallas será de 5 cm para no ser cortadas por el aserrado de las juntas.

La armadura superior e inferior del pavimento de 0,40m de espesor, a construir frente a las fundaciones de transformadores, será determinada por cálculo en función de la carga por ejes de las máquinas a instalar. En este ítem se deberá incorporar la provisión y montaje de los rieles correspondientes al camino frente a las bases de transformadores.

5.5. Alcantarillas

Las alcantarillas se construirán de hormigón armado. Cada alcantarilla deberá resistir en condiciones admisibles de servicio las cargas rodantes conforme a las Normas de la D.N.V.

Para la construcción de estas obras se emplearán los siguientes hormigones:

- Hormigón de limpieza: H-8.
- Hormigón estructural de alcantarilla: H-17.
- Hormigón carpeta de desgaste de alcantarilla: H-25.

La solera de la alcantarilla se apoyará sobre una capa de “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm), de 30 cm de espesor mínimo.

6. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

Los trabajos especificados en esta sección comprenden la ejecución completa de las distintas canalizaciones necesarias para el pasaje de cables en la estación transformadora.

6.1. Canales de cables tipo “A”

Comprende la ejecución del canal tipo “A” cuya sección transversal interna es de 0,60 m de ancho x 0,40 m de altura. Incluye, además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más un sobreancho de 20 cm a cada lado y 10 cm hacia abajo, para poder materializar la “cámara de expansión” de 10 cm de altura ubicada debajo del fondo del canal.

Se ejecutarán totalmente en hormigón armado de calidad mínima H-21 (resistencia característica 210 Kg/cm^2).

Todos los canales serán de sección rectangular, con espesores de paredes y piso, armadura, dimensiones de la sección, calidades de acero y hormigón indicados en los planos correspondientes. Estos canales serán prefabricados; la longitud de los tramos prefabricados dependerá de los equipos de izaje y transporte disponible. Cada tramo prefabricado se apoyará en dos durmientes de hormigón armado, que se ubicarán en el fondo de la excavación y separados simétricamente entre sí a 0,50 m de la longitud del tramo del canal.

Los durmientes tendrán la misma longitud que el ancho del canal, una altura de 10 cm y un ancho de 15 cm.

Con la finalidad de evitar la fricción que sobre las paredes pudiera producir la expansión del suelo aledaño, se interpondrán entre las paredes del canal y el relleno de las excavaciones placas de poliestireno expandido de “alta densidad” de 2 cm de espesor, o material similar que cumpla las mismas funciones. El huelgo comprendido entre las paredes de las excavaciones y las placas de poliestireno se rellenará con mortero de cemento y arena vertido (1 parte de cemento y 10 de arena gruesa).

Emisión preliminar para revisión

Las tapas serán premoldeadas utilizándose para ello hormigón H-21. Se deberá proveer, como repuesto un adicional del 5 % de la cantidad total de tapas instaladas. Las tapas deben ser capaces de resistir, en condiciones admisibles, una carga concentrada en el centro de 150 kg.

La pendiente longitudinal del fondo del canal, cuyo valor no será inferior al 0,15%, conducirá los líquidos a colectores ubicados en los cauces de canales y en los extremos de los cañeros; las aguas pluviales colectadas serán enviadas fuera de los límites de las playas mediante cañerías de PVC.

Los encuentros entre canales se resolverán a 45º y un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,30 m, permitiendo una continuidad en el escurrimiento del fondo. Estos encuentros tendrán tapas especiales cuyas medidas se verificarán en obra.

Se cuidará una adecuada terminación interior a la vista del hormigón, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos, fenólicos o de madera cepillada de primera calidad, a los efectos de evitar la necesidad de revoques en paredes y piso del canal. En caso de que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los canales.

Se ejecutarán juntas de dilatación en todos los canales, para lo cual se proveerán y colocarán cintas estancas de PVC tipo “Water-Stop” con una separación máxima de 30 m.

Asimismo, en las uniones de canales de distinto tipo y dimensiones se proveerán y colocarán cintas de PVC tipo “Water-Stop” según se trate de juntas de dilatación o de trabajo.

Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokhol del tipo Sikaflex 1 A o similar.

Con el fin de asegurar el asentamiento uniforme entre tapa y canal, se deberá interponer una cinta de neopreno de 4 cm de ancho y 1 cm de espesor pegada con un adhesivo al borde superior del canal.

En las paredes de los canales se deberá prever la construcción de aberturas para entrada y salida de cables que no tengan toda su trayectoria por canales.

En las intersecciones y empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales, materializando apoyos, si fuera necesario, con perfiles laminados. Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.

El cruce por debajo de los caminos se realizará con cañeros especiales, de hormigón armado y tubos de PVC cuyos diámetros se indican en los planos. Los caños de PVC deberán estar convenientemente posicionados y anclados para evitar su flotación durante el hormigonado.

Los cañeros se construirán luego de haberse finalizado la ejecución de las bases y sub-bases de los pavimentos; los tramos dañados adyacentes al cañero se repondrán compactándolo con pisones manuales.

Cañero y pavimento de hormigón se construirán uno a continuación del otro existiendo entre ambos una junta del tipo “pavimento contra estructuras”.

6.2. Canales de cables tipo “B”

Comprende la ejecución del canal tipo “B” cuya sección transversal interna es de 0,40m x 0,40m. Incluye, además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

Para su construcción, son válidas las especificaciones del punto 6.1 anterior.

6.3. Acometida a aparatos de playa

El acceso a cada aparato se realizará por caños de PVC de 150 mm de diámetro y de 3,2 mm de espesor.

Emisión preliminar para revisión

Estos caños serán colocados en zanjas cuyo fondo tendrá arena para su nivelación (mínimo 10 cm) y posteriormente recubiertos con hormigón H-17.

El montaje se realizará de tal manera que su pendiente longitudinal no resulte inferior a 0,5%, y conduzca el agua que pudiera ingresar en los caños hacia los canales, sin obstrucciones.

En correspondencia con cada fundación de soportes de aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexionado. Las cámaras tendrán 0,70 m de lado y una profundidad variable según su posición en la playa. El fondo de las cámaras coincidirá con el fondo de los caños de acometida, para asegurar su drenaje hacia los canales de cables.

Serán de hormigón armado de calidad mínima H-17. Estas cámaras se apoyarán sobre una capa de arena de 0,10 m de espesor mínimo, para facilitar su nivelación.

Las tapas de las cámaras serán prefabricadas, debiendo respetar las especificaciones del punto 6.1

El huelgo entre las paredes de la excavación y las de las cámaras de inspección se rellenará con un mortero vertido de cemento y arena (una parte de cemento, 10 partes de arena gruesa).

7. DESAGÜES PLUVIALES

El CONTRATISTA efectuará a su cargo y costo los cálculos hidrológicos y el diseño hidráulico de la red de desagües pluviales de la estación transformadora y su entorno inmediato, a fin de asegurar la normal evacuación de las aguas. A tal efecto, los desagües pluviales internos de la playa, será un sistema de cañerías y cámaras que conducirán las aguas superficiales a las zanjas de guardia perimetrales. El dimensionamiento de las cañerías del sistema surgirá de un estudio hidrológico de la cuenca en la que se será implantada la estación transformadora y que deberá realizar el CONTRATISTA previo al diseño de los desagües. Determinando también el destino final de las aguas, de manera tal que se evite absolutamente toda acumulación que pueda percolar en el subsuelo y afectar las fundaciones por efecto de expansión de las arcillas subyacentes. Para dicho estudio ello se asumirá una intensidad de lluvia de 50 mm/hora, como mínimo.

Si bien la mayor parte de la playa desaguará en forma superficial siguiendo las pendientes, las áreas de la playa encerradas entre canales de cables y la bateas de transformadores desaguarán hacia los límites del predio mediante un sistema de caños de PVC reforzado, cuyos diámetros y trazado serán determinados por el CONTRATISTA; las cañerías a utilizar serán de PVC reforzado y en su instalación serán protegidas superficialmente, rellenando su excavación con arena gruesa y con una tapada mínima de 0,15 m sobre el lomo de los mismos. Sobre la cama superior de arena se colocará como protección mecánica una malla plástica. En toda la traza de la cañería se ubicarán cámaras de captación e inspección, de hormigón armado con reja superior.

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

8.1. Normas generales de diseño y construcción

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Cada vez que dicho Reglamento se menciona al Director de Obra se entenderá que se refiere a la Inspección. De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC.201-2005 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Las cargas del viento sobre las estructuras se obtendrán con la metodología del Reglamento CIRSOC 102-2005 "Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones".

Emisión preliminar para revisión

Para alturas mayores a 10 m, la "Velocidad básica de diseño" se incrementará con la altura empleando la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_O \left(\frac{Z}{10\ m.} \right)^{0,143}$$

En donde:

V_O: "Velocidad de viento asignado", para alturas iguales o menores que 10 m; medida en km/h.

V_Z: "Velocidad de diseño", para alturas mayores que 10 m; medida en km/h.

Z: Altura medida desde el nivel del terreno, en m.

La "presión dinámica básica" de diseño se determinará en función de la "Velocidad de diseño" de la siguiente forma:

$$q_O\ (Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde $q_O\ (Z)$ está medida en unidad de kgf/m².

8.1.1. Tipos de hormigones

Los hormigones se han clasificado según el valor de la Tensión Característica de Rotura (σ'bk obtenida a los 28 días), en los cuatro tipos que a continuación se definen:

- Hormigón tipo H-8: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 8Mpa (80kg/cm²).

  Se lo utilizará para la ejecución del hormigón de limpieza y nivelación en las excavaciones correspondientes a las plateas de fundación de transformadores y como apoyo por debajo de los cañeros. Salvo en caso de presentarse suelos o aguas agresivas en que se deberá utilizar hormigón de la misma calidad que el estructural.

- Hormigón tipo H-13: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 13Mpa (130kg/cm²).

  La dosificación de cemento de este material no será inferior a 300kg/m³. Serán utilizados en la fundación de postes y parapetos para cercos.

- Hormigón tipo H-21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 21Mpa (210kg/cm²).

  La dosificación de cemento, para este material, no será inferior a 380 kg/m³. Este hormigón será utilizado en la construcción de cilindros de fundación, pilotes, cabezales y vigas de arriostramiento y fundaciones en general, para pórticos, reactores de neutro y equipos de playa, en las fundaciones y estructura resistente de los edificios, y en los cañeros y conducciones para cables de playa; también se lo utilizará en estructuras en general y en fundaciones, superficiales o profundas, en caso de presentarse suelos o aguas agresivas y también en la ejecución de piezas premoldeadas y canales de cables.

- Hormigón tipo H-30: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 30Mpa (300kg/cm²).

Emisión preliminar para revisión

La dosificación de cemento de este material no será inferior a 380kg/m^3. Serán utilizados en la ejecución de las losas de pavimentos.

8.1.2.Materiales componentes

El hormigón será suministrado por una empresa proveedora de reconocida calidad. En caso de instalarse una planta hormigonera para el abastecimiento de la obra, los componentes a utilizar en la fabricación del hormigón deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 (Capítulo 6. "Materiales").

Se deberán extremar las precauciones en la selección de los materiales a emplear, a fin de evitar que se presenten elementos potenciales para desarrollar la reacción álcali - agregado. Por lo tanto, deberá entregarse el correspondiente certificado de origen de los áridos que constituirán los hormigones, donde se acredite la inexistencia de tal posibilidad.

Los materiales a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las siguientes normas en cuanto no se opongan a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 2005, en cuyo caso será válido lo que se establezca en éste.

Cemento:

Análisis de su composición química	Norma IRAM 1504
Módulo de finura	Norma IRAM 1623
Tiempo de fragüe	Norma IRAM 1619
Resistencia a compresión y a flexión	Norma IRAM 1622
Reacción álcali - agregado	Norma IRAM 50001:2000

Agregados de densidad normal:

Composición granulométrica	Norma IRAM 1505
Examen petrográfico	Norma IRAM 1649
Desgaste Los Ángeles	Norma IRAM 1532

Agregados livianos:

Composición granulométrica	Norma IRAM 1505
Examen petrográfico	Norma IRAM 1649

Agregados gruesos:

Determinación de la densidad relativa aparente y de la absorción de agua Norma IRAM 1533.

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón reunirán las condiciones que se detallan a continuación:

Cemento

Para las estructuras y elementos sin contacto con el terreno se utilizará cemento Portland del tipo normal que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201- 2005 y Anexos.

Para las fundaciones, canales, pavimentos y todo elemento que esté en contacto con el terreno se deberá emplear cemento Pórtland del tipo que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos (Capítulo 2: Especificaciones por resistencia y durabilidad), en caso de un posible grado de agresividad del suelo y/o aguas, indicado por los Estudio de Suelos que se realicen.

Emisión preliminar para revisión

En un mismo elemento estructural no se usarán cementos de diferentes marcas.

Agregados

Los agregados de densidad normal provendrán de la desintegración natural o trituración de rocas de composición y características adecuadas, Deberán satisfacer los requisitos establecidos en el punto 3.2 Agregados del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos. Tendrán una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites fijados en el punto 3.2.3.2. del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

Los agregados gruesos de baja densidad deberán cumplir con la Norma IRAM 1567 y permitirán obtener hormigones de las características especificadas.

Agua

El agua para amasado, para lavado, de agregados y para el posterior curado del hormigón, será limpia, libre de impurezas, no contendrá aceites, grasas, materias orgánicas, ni otras sustancias extrañas y cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y E-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartado 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

El CONTRATISTA deberá obtener toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado.

Aditivos

El hormigón elaborado contendrá aditivo “incorporador” de aire en estado líquido; éste deberá ser disuelto en el agua de mezclado, previamente a su ingreso en la hormigonera.

La cantidad de aire incorporado intencionalmente será tal que el porcentaje total de aire del hormigón, en volumen, sea 5% ± 1%.

Los aditivos que se utilicen en los hormigones deberán satisfacer lo especificado en el punto 3.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos y deberán carecer de cloruros en su composición química.

No se permite el uso de acelerantes de endurecimiento.

Es admisible utilizar fluidificantes retardadores de fragüe a fin de lograr los asentamientos necesarios con las relaciones a/c especificadas.

8.1.3.Planta hormigonera - Dosificación

En caso que el CONTRATISTA decida instalar una planta hormigonera, esta deberá cumplir como mínimo con lo establecido el Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 5 (Hormigón fresco, Propiedades, Dosificación y Puesta en Obra). Deberá contar con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos, e incluir el mezclador. La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

El CONTRATISTA incorporará en su propuesta los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de la obra.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, el CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

Emisión preliminar para revisión

La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

Estas instalaciones se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores. La Inspección, a solicitud del CONTRATISTA, determinará el lugar del emplazamiento.

Los materiales Componentes a utilizar en la planta dosificadora, cumplirán lo especificado en el apartado 8.1.2 “Materiales Componentes”.

El agua de amasado, y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, y el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartado 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

La evaluación y control de la calidad y uniformidad de los hormigones provistos, se realizará de acuerdo a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos en el Capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón”.

En lo atinente a los ensayos para la aceptación del hormigón provisto, deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón”, a efectos de verificar que las características del hormigón fresco y la resistencia potencial del hormigón endurecido están dentro los valores especificados.

En cuanto al control de las características del hormigón vinculadas a su durabilidad, al ser sometido a las condiciones de servicio, se procederá de acuerdo al Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 2. Especificaciones por resistencia y durabilidad.

En caso de que el hormigón no cumpla con la calidad especificada se verificarán los procedimientos y operaciones referentes a la toma de muestras moldeo, curado y ensayo de las probetas y los cálculos realizados.

Una vez establecida la validez de estos elementos se considerará que el hormigón no reúne las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura, en consecuencia, se deberán realizar las correcciones correspondientes.

Si hubiese que corregir la dosificación del hormigón se paralizarán inmediatamente las tareas de hormigonado hasta tanto se realicen las correcciones del caso y se someta a aprobación la nueva dosificación. Una vez aprobada la misma se reiniciarán las tareas de hormigonado.

A efectos de la realización de los ensayos especificados para el control de calidad de los hormigones provistos, durante la ejecución de los trabajos y hasta su finalización se mantendrán en obra, como mínimo, los siguientes elementos:

- 1 cono de Abrams.
- 6 moldes para la fabricación de probetas

8.1.4.Hormigón elaborado

Para los casos en que el CONTRATISTA quiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

Emisión preliminar para revisión

En estos casos, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados “en planta elaboradora interna” apartado 8.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”, con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III “Hormigón Elaborado”.

El CONTRATISTA facilitará al Inspector la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

En cuanto al control de calidad del hormigón entregado en obra, vale lo especificado en el apartado 8.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”.

8.1.5. Encofrados

Los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos cumplirán los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 6 y Anexos.

Serán de madera, acero, o de otro material que les permita tener la rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a que serán solicitados, sin que se produzcan deformaciones ni desplazamientos mayores que los admisibles.

En todos los ángulos y esquinas de los encofrados se colocarán molduras de sección triangular, con catetos de 20 mm.

En las estructuras del hormigón cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas cepilladas de ancho y espesor uniformes; en el caso de utilizarse otros materiales, se deberá garantizar la obtención de superficies lisas y libres de defectos. Las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

El alabeo y la cuadratura de los paños serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación, salvo que en los planos correspondientes se indiquen otras más exigentes.

a) Tolerancia en las variaciones de nivel

Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales o inclinados, indicadas en planos y las reales serán:

Para longitudes menores de 3m	± 0,5cm.
Para longitudes entre 3 y 6 m	± 0,8 cm.
Para longitudes mayores de 6m	± 1,2cm.

b) Tolerancia en la variación respecto de la vertical

Para cualquier elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:

Emisión preliminar para revisión

Para alturas menores de 3m	± 0,5cm.
Para alturas entre 3m y 6m	± 0,8cm.

c) Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de fundaciones

Las máximas variaciones admitidas para las dimensiones en planta serán:

En menos	1,5cm.
En más	5,0cm.

Las máximas variaciones admitidas en la altura serán:

En menos	5% del valor proyectado.
En más	Sin límite.

La máxima variación admitida en el emplazamiento de las fundaciones será del 2% de la dimensión del elemento en la dirección en que se mide, pero nunca mayor de 5 cm. El nivel superior de las fundaciones deberá cumplir lo especificado en los apartados 8.2 y 8.3 siguientes.

La remoción de apuntalamientos y encofrados se realizará siguiendo las pautas establecidas en el CIRSOC 201-2005, apartado: 6.2. Remoción de Encofrados. Apuntalamientos y arriostramiento.

Emisión preliminar para revisión

8.1.6. Armaduras

Los trabajos que se especifican comprenden el suministro de la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para el acondicionamiento y la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Para la recepción y aceptación del acero para armaduras, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus Anexos, apartado 3.6. Aceros, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM-IAS U 500 42 - ADN 420/500). Las uniones entre barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al hormigonado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños que puedan afectar su adherencia.

Las partes que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Asímismo, previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá disponerse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza de 5 cm de espesor con hormigón H-8.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 5 cm bajo tierra y 2 cm en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por la Inspección; a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

8.2. Hormigones para fundación de aparatos de playa

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todos los cilindros de fundación, cabezales, “cámaras de expansión” bajo vigas de fundación y vigas de arriostramiento de las fundaciones de los aparatos de la playa de 132 kV.

Dentro de este ítem deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los cilindros, cabezales y vigas de arriostramiento.

Las fundaciones para los cuerpos de los interruptores de 132 kV se construirán en una sola pieza, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor del equipo.

Los seccionadores de polos paralelos (SPP) tendrán sus cimientos vinculados con vigas de arriostramiento en el plano de los polos.

Con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal de los cilindros de fundación no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón; la cuantía de los estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

Todas las fundaciones serán dotadas con caños de PVC para alojamiento de los conductores de puesta a tierra que fueran necesarios. Se utilizarán caños de 25 mm de diámetro interno, con desarrollo de curvas suaves y acometidas al pie de las conexiones respectivas.

El coronamiento superior será terminado con la superficie fratasada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

8.3. Hormigones para fundaciones de pórticos de 132 kV

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los pórticos de la playa de 132 kV.

Dentro de este ítem deberá incluirse el doblado de sus armaduras, la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

En el caso del uso de pilotes, y con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón, la cuantía de estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los pilotes y vigas de arriostramiento.

El coronamiento superior será terminado con la superficie fratasada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

8.4. Hormigones para cimentación de transformadores

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir los pilotes, las plateas, cámaras de expansión debajo de las plateas del transformador de potencia, transformador de servicios auxiliares, etc., cuyas dimensiones se encuentran detalladas en los respectivos planos y que deberán ajustarse a los equipos ofrecidos.

Emisión preliminar para revisión

Dentro de este ítem deberá incluirse el doblado de armadura, la provisión y colocación de todos los rieles (tanto en la base de la máquina, como en el camino adyacente e incluyendo los elementos de fijación necesarios) y dispositivos de tiro que fueren necesarios para el movimiento de la máquina a instalar, de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, muretes de mampostería para la contención del total del aceite contenido en la máquina, chapas, insertos, puestas a tierra y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón que resultare necesario para el correcto montaje y funcionamiento de la respectiva máquina.

Los transformadores serán provistos de ruedas orientables, a las cuales deberán adaptarse los rieles a suministrar (tipo, trocha, pestañas, etc.).

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para las plateas y pilotes con bulbo ensanchado.

Los muretes de contención de la totalidad del aceite de cada máquina serán de mampostería armada de bloques cerámicos huecos, azotados con un mortero de cemento y arena (1:3) con hidrófugo, y terminados con revoque estucado a la llana, de cemento y arena fina (1:1), pintado al látex para exteriores color hormigón visto. Este revoque cementicio llevará buñas verticales distanciadas cada 3 m.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

9. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS

9.1. Pórticos de 132 kV

Comprende todos los pórticos necesarios.

9.1.1. Generalidades y normas de diseño

Los pórticos para la playa deberán ser construidos con perfiles de acero laminados en caliente y de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones. No se permitirá el uso de estructuras arriendadas. El diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301-2005, con los coeficientes de seguridad detallados en las presentes especificaciones. Además, se verificará la compatibilidad de las deformaciones para cargas de servicio con las distancias eléctricas.

El CONTRATISTA deberá ajustarse al tipo y geometría definidos en el Proyecto Licitatorio, y sobre esto realizará el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las nuevas estructuras y las ampliaciones en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones.

Los planos mencionados deberán consignar como mínimo, lo siguiente:

- Planos de Taller - Cantidad y características de cada tipo de perfil o cartela, los gramiles, orificios, despuntes, peso, etc., para cada barra y detalles especiales de encuentros, cuellos, nudos, fijaciones de aisladores soporte, cadenas de retención e hilos de guardia, morsetos para puesta a tierra, etc. Los mismos permitirán apreciar en forma fehaciente todas las soluciones constructivas y detalles exigidos por el proyecto.
- Planos de Montaje. - Se individualizará claramente cada barra, sus bulones, cartelas, etc. Se realizarán todas las vistas y detalles necesarios para garantizar un correcto montaje.

Juntamente con los planos, el CONTRATISTA deberá presentar las memorias de cálculo de todas las uniones abulonadas o soldadas, como así también de empalmes, cartelas u otros aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto. Las uniones soldadas se emplearán excepcionalmente y serán aprobadas por la Inspección, o cuando eventualmente sea necesario el empleo de alguna unión soldada, valdrán las disposiciones sobre soldadura de la cláusula 9.2.2 de las presentes especificaciones.

Emisión preliminar para revisión

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones. El mínimo espesor de los perfiles será de 3,2 mm.

El dispositivo de apoyo de las patas de los pórticos en sus correspondientes fundaciones estará constituido por una placa base rigidizada con cartelas verticales y pernos de anclaje que dispondrán ganchos o placas de anclaje en sus extremos inferiores. La fijación se materializará, mediante arandelas planas, tuercas y contratuercas. El acero de los pernos será de calidad SAE 1040 como mínimo.

Con referencia al esquema de cargas de los pórticos se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de la playa. Las hipótesis de carga se detallan en el punto 9.1.3 del presente Pliego.

A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican a continuación:

a) Estructuras metálicas de pórticos, o estructuras especiales de playa constituidas por vigas y parantes.

a.1) Viento actuante sobre patas de pórtico, parantes o mástiles.

a.1.1) Viento normal a cualquier paramento de pata de pórtico o parantes: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.1.2) Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pata de pórtico o parante): Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2) Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).

a.2.1) Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.2) Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.3) En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.3) Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).

En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI - CP3 - Capítulo 5 - Parte 2. Cargas de viento - Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.

a.4) Viento diagonal (a 45° respecto del eje) sobre la viga.

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cuál de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

IRAM - IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES - INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA):

U 500 – 09 Ensayo de doblado de chapas y flejes.

U 500 - 20 Ensayo de tracción de chapas y flejes.

U 500 - 42 Chapas de acero al carbono para uso general y estructural.

Emisión preliminar para revisión

U 500 - 102	Ensayos de tracción.
U 500 - 103	Ensayos de doblado.
U 500 - 503	Aceros de construcción de uso general.
U 500 - 558	Perfiles ángulo de acero, de alas iguales, laminados en caliente.
IRAM 5144	Tuercas de acero - Características - Métodos de Ensayo y Marcado.
IRAM 5214	Tornillos, bulones y espárragos de acero con rosca métrica ISO fN >39 m - Características - Materiales- Designación - Marcado y métodos de ensayo.
IRAM 5220	Tornillos y Tuercas - Inspección y recepción- Planes de muestreo.

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS):

A6	Requerimientos Generales para Perfiles de Chapa de Acero Laminado, Tablestacas de chapa y Barras para uso de Estructuras.
A27	Fundiciones de acero al carbono de resistencia baja a mediana para aplicaciones generales.
A36	Acero estructural.
A90	Ensayos de Peso del Revestimiento sobre Artículos de Acero o Hierro Galvanizado.
A123	Galvanizado (galvanizado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
A143	Protección contra Fragilidad de Productos para estructuras de Acero Galvanizado en Caliente y Procedimiento para detectar la fragilidad.
A153	Galvanizado (Baño Caliente) de Accesorios de Hierro y Acero.
A239	Ubicación del punto más delgado en un galvanizado sobre artículos de Acero o Hierro mediante el ensayo de Preece. (Baño de Sulfato de Cobre).
A242	Acero estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
A325	Bulones de Alta Resistencia para uniones de Estructuras de Acero.
A370	Ensayos Mecánicos de Productos de Acero.
A394	Bulones y Tuercas de acero Galvanizado para Torres de Transmisión.
A440	Acero Estructural de Alta Resistencia.
A441	Acero Estructural de baja Aleación de Vanadio-Manganeso de Alta Resistencia.
A563	Tuercas de Acero aleado y al carbono.
A572	Acero de Baja Aleación de Vanadio-Niobio de Alta Resistencia y calidad estructural.
B6	Zinc (zinc en lingotes).

CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):

Emisión preliminar para revisión

CIRSOC 101-2005	Reglamento - Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.
CIRSOC 102-2005	Reglamento - Acción del viento sobre las construcciones.
CIRSOC 301-2005	Reglamento - Estructuras de Acero para Edificios.
CIRSOC 303	Recomendación - Estructuras livianas de acero.
CIRSOC 304-2007	Reglamento - Soldadura de Estructuras de Acero.
CIRSOC 306	Reglamento - Estructuras de acero para antenas.

DIN (DEUTSCHE INSTITUT FUR NORMUNG):

DIN 4114	Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero.
DIN 7990	Bulones hexagonales con Tuercas hexagonales para Estructuras Metálicas.
DIN 17100	Acero para fines Estructurales Generales.

DIN-VDE - VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECNIKER:

0210/12-85	Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

AWS - (AMERICAN WELDING SOCIETY):

D1.1-88 Manual de Soldaduras.

En todos los casos en que existan, se podrán utilizar normas IRAM equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

9.1.2. Materiales

Las estructuras se harán totalmente con acero galvanizado. Todo el acero para elementos de las estructuras y todo el zinc para galvanizado contarán con la correspondiente certificación de fabricación y de calidad del fabricante, que incluirá la composición química y las propiedades mecánicas.

Con relación a los materiales, **el Oferente tendrá en cuenta los exigidos en este pliego, a saber**:

a) los perfiles serán de calidad E355 D según norma ISO 630, que asegura para el ensayo de impacto un valor mínimo de energía de 27 Joules a la temperatura de –20 ºC

b) las chapas serán de calidad ASTM A 516 Grado 70.

c) los bujes que transmiten los esfuerzos a las chapas serán de calidad ASTM A 350 LF-2.

d) las soldaduras responderán a las particulares exigencias detalladas en este pliego para la zona de frío, que se comprobarán con ensayos de impacto.

Perfiles y Chapas

El acero se ajustará a la última revisión de las especificaciones de IRAM, ASTM o DIN para acero estructural para Puentes y Construcciones.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA podrá emplear acero de mayor calidad, previa autorización escrita del COMITENTE, siempre que cumpla con las disposiciones de composición química y resistencia mecánica establecida por la normativa.

Bulones:

Los bulones se ajustarán a las normas IRAM 5214, ASTM A 394 o ASTM A 325 y las tuercas a IRAM 5144. Las dimensiones pueden variar de las especificadas, ajustarse a DIN 7990 y DIN 555, con roscas métricas (DIN 13).

Los bulones serán de grado 5.6 según norma IRAM 5214 (DIN 267).

Arandelas:

Las arandelas se ajustarán a la norma IRAM 5107.

9.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución, para las estructuras de acero se tendrá en cuenta lo establecido en el CIRSOC 301-2005 y se considerará que el terreno donde se implantará la obra tiene una rugosidad superficial Tipo I (CIRSOC 102-2005).

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (Vo) asignada en "Las Condiciones Ambientales" del cuadro del ítem 5 Estados de cálculo, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura. Para alturas superiores a 10 m, la velocidad de viento de diseño a considerar (V_Z) se determinará con la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_0 \left(\frac{Z}{10\ \text{m.}} \right)^{0,143}$$

En donde:

V_Z: Velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.

Vo: velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.

Z: altura medida a partir del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “velocidad de diseño” de la siguiente forma:

$$q_0\,(Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde q_0 (Z) está expresada en unidad de kgf/m^2.

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como $W_{(Z)}=C_E\ q_0(Z)$, en donde $W_{(Z)}$ está media en unidad de kgf/m^2 y C_E es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto 9.1.1 a).

El peso de los semivanos tendrá una longitud detrás del pórtico (lado Estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales.

Los esfuerzos del viento sobre los semivanos tendrán una longitud detrás del pórtico (lado Estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales.

Los tiros de cada semivano serán determinados en función de los correspondientes estados de cálculo, y originados en cada semivano.

Emisión preliminar para revisión

Los tiros de los cables detrás del pórtico (lado Línea) serán reducidos y calculados en función de considerar un valor equivalente al 50% del tiro correspondiente para el estado de temperatura media anual.

Los tiros de los cables delante del pórtico (lado Estación) resultarán de la flecha máxima admisible resultante (Ver Nota (*)) que permita el correcto desempeño de los aparatos, conexiones y derivaciones que en dicho vano se encuentren. En ningún caso se admitirán flechas superiores a 4%. En todos los estados la flecha de los cables de guardia no superará el 90% de la flecha de los conductores principales por ellos protegidos.

Nota (*): Carga repartida en todo el vano (carga ficticia) que produzca el mismo Momento máximo que determinan todas las cargas reales actuantes (cables del vano, cables de derivaciones, cadena de retención, morsas, etc.). Para los distintos Estados de cálculo.

A continuación, se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos.

I) Cargas de servicio a ser consideradas

a) Con viento transversal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección transversal, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección normal al vano, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

b) Con viento oblicuo

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con la dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.

Emisión preliminar para revisión

- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos, como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

c) Con viento longitudinal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

d) Con hielo o nieve y viento

- Peso de la estructura con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de aisladores y grapería con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc., con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda) con sobrecarga de hielo o nieve.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y los accesorios.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones (considerar el diámetro de los cables incrementado con el espesor del manguito de hielo).

Emisión preliminar para revisión

- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

II) Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas.

a) Caso 1

- Peso de la estructura
- 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano.
- 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

b) Caso 2

- Peso de la estructura
- 1,5 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano
- 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado a Temperatura mínima.
- 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano considerado a temperatura mínima.
- Sin viento V_0 = 0 Km/h
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

En el caso de los pórticos con salida de línea se tomará, además, solo las acciones del vano correspondiente a la estación transformadora, considerando el tendido definitivo de todas las fases correspondientes a una calle.

III) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:

a) Para todos los estados de carga se adicionarán los pesos de barandas, pasarelas de servicio y escaleras con sus correspondientes guardahombres.

b) Para el estado de carga de "*Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas"*, a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agregará en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.

c) Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad CS = 1,3, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición más desfavorable. Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.

Emisión preliminar para revisión

d) Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad CS = 1,3.

e) Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiles a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.

f) Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.

g) Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas con las hipótesis descritas (Sc) se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (Su) que debían cumplir las siguientes condiciones:

$$Su = (CS)\ Sc$$

$$\frac{F.Ab}{W} \text{ mayor a } Su \text{ (compresión)}$$

$$F.An \text{ mayor a } Su \text{ (tracción)}$$

En donde:

Ab	=	Sección bruta
An	=	Sección neta (según DIN-VDE 0210/12-85)
F	=	Tensión de fluencia del acero
W	=	Coeficiente de Pandeo según (CIRSOC 301-2005).

9.1.4. Constructivos y de fabricación

La cantidad de empalmes y de uniones será la menor posible y se proyectarán de forma que se eviten las excentricidades de las solicitaciones.

Todos los empalmes y uniones serán abulonados.

Cuando no pueda evitarse la excentricidad, el CONTRATISTA deberá verificar las barras teniendo en cuenta las mismas.

Todos los empalmes serán sin solape y tendrán platabandas y cubrejuntas con capacidad para desarrollar el esfuerzo de las respectivas barras. Las barras a empalmar deberán separarse por lo menos 3 mm. Los bulones deberán transmitir la totalidad de la capacidad portante.

Se evitarán cavidades que puedan acumular agua y, en caso necesario, se preverán orificios de drenaje.

Todo el material en fábrica, destinado a la obra, antes de su procesamiento deberá ser adecuadamente identificado.

Antes de ser presentado o trabajado de modo alguno, el material deberá estar derecho y sin daños. Todos los cortes y agujeros en las piezas se harán con la ayuda de plantillas inalterables o procesos automáticos que fijen la posición de la pieza en relación con la herramienta.

Emisión preliminar para revisión

Cada elemento será identificado según el código de posición a utilizar en los planos de montaje. Estas marcas serán estampadas sobre el acero, previamente al galvanizado, y tendrán de 12 a 20 mm de altura. Todos los elementos idénticos tendrán la misma numeración o código.

Las barras terminadas no podrán tener torceduras o dobladuras.

El corte o cizallamiento se realizará con cuidado y todas las partes del trabajo se terminarán con prolijidad. Se quitarán las rebabas y bordes filosos. En los vértices de cortes cóncavos (re-entrantes) se perforarán los agujeros antes de realizar los cortes.

Sobre las piezas de estructuras de acero se pueden utilizar sopletes de corte automático con la condición de que todos los bordes irregulares sean luego alisados y/o escuadrados según los planos de taller.

Las tolerancias máximas para el trabajo terminado serán las siguientes:

a) La variación máxima admisible en la ubicación de los agujeros desde la línea de gramil y entre los agujeros en la misma conexión será de 0,5 mm.

b) La distancia promedio entre agujeros en diferentes conexiones no deberá tener un error mayor que 1 mm para barras de hasta 3 m de longitud y 0,3 mm por cada metro de longitud adicional.

c) Los errores de diámetro total y ovalización total no deberán ser mayores que 0,2 mm.

d) Las longitudes de las barras no deberán tener un error de longitud mayor que 1,5 mm para las barras de 3 m o menos de longitud, más 0,5 mm por cada metro de longitud adicional.

e) La máxima desviación de la alineación de parantes o vigas será ± 0,1%.

Todas las posiciones que no cumplan con las tolerancias de alineación, alabeo y posición de agujeros indicados precedentemente, serán rechazadas por la Inspección y reemplazadas por otra posición que cumpla los requisitos de fabricación exigidos.

La Inspección del COMITENTE se reserva el derecho de disminuir las tolerancias cuando así pueda ser requerido por necesidades del montaje electromecánico. En tal caso dichas tolerancias serán indicadas en los planos de detalle.

De acuerdo con la cantidad de bulones requeridos y a las dimensiones de perfiles a vincular, se utilizarán chapas de nudo. En tales casos, el espesor de las mismas será por lo menos 1,5 mm más grande que el mayor espesor de los perfiles a unir (diagonales y secundarios) y no inferior a los 5 mm.

En el caso de secciones compuestas, las mismas se vincularán mediante presillas, con un mínimo de dos bulones por cada ala de perfil a vincular, paralelos a la dirección de los esfuerzos, debiendo tener las presillas un espesor no inferior 5 mm y estar separadas como máximo 50 veces el radio de inercia mínimo del perfil individual a unir. En ningún caso la cantidad de presillas intermedias entre nudos será inferior a 2, debiendo tener todas las barras compuestas presillas de vinculación en sus extremos y unidos como mínimo por dos bulones.

Agujeros

Los agujeros de los bulones deberán ser 1,5 ± 0,2 mm más grandes que el diámetro nominal del bulón.

Las ubicaciones y detalles de los agujeros " de trabajo" se determinarán de forma tal de no disminuir las secciones mínimas de los perfiles.

Todos los agujeros serán perpendiculares al elemento, cilíndricos, cortados en forma pareja, sin costados mellados ni rasgados y la superficie del elemento no deberá sobresalir ni estar apreciablemente deprimida alrededor del agujero.

Emisión preliminar para revisión

Toda barra que presente agujeros que haya sido rellenado con soldadura será rechazada por la Inspección y reemplazada por una nueva.

Durante el montaje no se permitirá alargar los agujeros mal punzonados ni utilizar palancas en los agujeros para corregir la mala alineación de los mismos. Una falta de coincidencia de agujeros que requiera el escariado de ellos será causa de rechazo.

Las tolerancias dimensionales de los orificios deberán cumplir las siguientes exigencias:

Ovalización

La diferencia entre los diámetros mayor y menor leídos sobre la boca de menor diámetro será menor a 0,7 mm.

Conicidad

Se deberá cumplir que:

D1 - D2 menor o igual que 0,5 mm

(D1 - D2) /t menor o igual que 0,08

donde:

D1 = es el mayor diámetro medido sobre la boca de mayor diámetro promedio.

D2 = es el menor diámetro medido sobre la boca de menor diámetro promedio.

t = espesor del elemento agujereado.

Barras

- Longitud máxima: La longitud máxima de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en un solo baño; además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante el manipuleo o envío.
- Reducción de sección de las barras de tracción. En los extremos de barras se podrán hacer recortes en el alma o en las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión, y siempre que no se hagan cortes con cavidad muy pronunciada.

Diagonales

Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no están en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores.

Las diagonales deberán apoyar sobre las barras principales o sobre las chapas nodales con un asiento plano.

Conexiones

Todas las barras estarán vinculadas por bulones, a menos que se especifique lo contrario.

Todas las conexiones abulonadas se dimensionarán y detallarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Bulones

Se proveerá un 5 % (cinco por ciento) más de la cantidad realmente necesaria de cada tipo y tamaño de bulones, tuercas y arandelas, con un mínimo de 20 unidades. En los diagramas de montaje se suministrará una lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular.

El tamaño mínimo de bulón será 12 mm de diámetro.

Emisión preliminar para revisión

En cada estructura (viga o columna de pórtico) se permitirá un máximo de dos diámetros distintos de bulón con excepción de barras secundarias riostras y no más de cuatro diámetros diferentes para todas las estructuras.

En una cualquiera de las uniones se puede utilizar solamente un diámetro.

En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones cuyo eje se encuentra en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con la tuerca del lado exterior de la estructura y los de posición vertical con la tuerca hacia abajo.

Los diámetros máximos de bulón de acuerdo con las alas conectadas serán:

BULÓN mm	ANCHO MÍNIMO ALAS VINCULADAS mm
12	38
16	51
20	64
24	76

En caso de utilizarse otros diámetros de bulones u otros perfiles se respetarán las relaciones prescritas por la norma DIN-VDE 0210/12-85.

En las estructuras se deberá utilizar solamente una única calidad de acero para bulones y que respondan a la misma norma.

En general, el diseño de detalles no debería admitir bulones traccionados.

Los filetes de los bulones no podrán interesar las secciones de las piezas a unir.

En todas las uniones se utilizará arandela circular plana y tuerca.

Además, se utilizarán contratuercas para impedir el aflojamiento de las tuercas, en los siguientes casos:

- Chapas nodales para vinculación de los parantes de pórticos con las vigas.
- Chapas nodales para vinculación de diagonales con montantes principales.

Para la tuerca, una vez ajustada con el torque especificado, se asegurará su fijación mediante tres muescas del filete libre de la tuerca y los daños eventuales al recubrimiento serán repasados convenientemente.

La longitud de los bulones permitirá que sobresalgan de la contratuerca no menos de 5 mm ni más de 12 mm.

En las uniones de diagonales con montantes donde no se requiera chapa de nudo, uniones de barras secundarias, rompetramos, marcos de cierre y presillas de unión para barras compuestas, etc., se emplearán solamente tuercas, pero se impedirá su aflojamiento mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al galvanizado serán protegidos mediante la aplicación de una pintura protectora a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de propiedades similares, que deberá ser previamente aprobada por la Inspección.

Los bulones que atraviesan elementos sin caras paralelas estarán provistos de arandelas adecuadas del tipo cuña.

Se deberán indicar en los planos los torques de ajuste de los bulones.

Se deberán respetar las siguientes distancias:

a) Distancia a los bordes medida en la dirección de la fuerza.

Emisión preliminar para revisión

La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil o cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, o con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia dada por la siguiente tabla:

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	25	35	40	50	55	65
Caso 2-	25	35	40	50	55	65
Caso 3-	18	22	25	33	--	--

Caso 1-: Cordón superior e inferior de ménsulas, barras que toman la tracción de riendas y uniones de montantes de esquina.
Caso 2-: Diagonales y demás barras con esfuerzos.
Caso 3-: Barras redundantes

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicarán expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que en ningún caso podrá ser menor que las indicadas anteriormente.

b) Distancia a los bordes medida en la dirección normal a la fuerza.

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	20	25	30	36	42	48
Caso 2-	18	22	25	33	35	42
Caso 3-	17	19	25	33	35	42

Caso 1-: Empalmes de montantes de esquina
Caso 2-: Otras barras con esfuerzos
Caso 3-: Barras redundantes

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, en piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicará expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que estará en un todo de acuerdo con lo prescrito más arriba.

c) Distancia mínima entre centro de agujeros.

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	45	50	60	75	85	100
Caso 2-	35	45	50	65	70	80

Caso 1-: Barras permanentes traccionadas y empalmes de montantes de esquina.
Caso 2-: Demás barras en general.

Emisión preliminar para revisión

Escaleras, plataformas y pasarelas:

Las estructuras para pórticos de playa de 132 kV deberán contar con escaleras, plataformas y pasarelas para poder realizar los mantenimientos necesarios durante la explotación comercial de la obra.

Los requisitos mínimos que deben cumplir estas construcciones metálicas para circulación, acceso y protección del personal serán los siguientes:

a) Escaleras: se deberá prever al menos una escalera con guarda hombre por cada pórtico.

Serán de dos tramos rectos con un descanso intermedio, y desplazamiento de su eje.

El ancho entre largueros, medido interiormente, estará comprendido entre 370 y 450 mm; los escalones tendrán como mínimo 16 mm de diámetro y estarán colocados a distancias constantes entre ellos, debiendo llegar hasta los descansos o pasarelas a que den acceso.

b) Plataformas: en los lugares donde se coloquen artefactos de iluminación se deberán prever plataformas con barandas para montaje y mantenimiento de los mismos.

c) Pasarelas: a lo largo de todas las vigas de los pórticos se construirán pasarelas con barandas.

Los pisos de plataformas, pasarelas y descansos estarán constituidos por chapas estriadas o enrejados portantes.

Soportes de artefactos de iluminación y balizas:

Se preverá la provisión y montaje de perfilería destinada a este fin.

Las características de la misma se definirán durante la ejecución de los planos de taller.

Todo este material será galvanizado.

Amarres de cadenas de aisladores:

Durante el proyecto de detalle se definirán las características de estos elementos, sobre la base de las pautas indicadas en las "ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS" TOMO II Sección A.3.

9.1.4.1. Galvanizado

Estos trabajos deberán ser aprobados previamente por la Inspección en cada etapa, y además las instalaciones de galvanización y la pureza del baño según la norma respectiva.

El zinc que se utilice para el galvanizado se ajustará a la norma ASTM y será por lo menos igual al grado "Prime Western".

Después de su fabricación, pero antes del montaje, todos los elementos de acero serán limpiados para quitar el óxido, escamas, grasa y cualquier sustancia extraña que pueda tener efecto nocivo sobre el galvanizado; luego se galvanizará en baño caliente de acuerdo con la norma ASTM A123 en su última versión; los bulones, tuercas y accesorios similares se galvanizarán de acuerdo con norma ASTM A-153, y se tendrá en cuenta lo especificado en A-394.

Para evitar el alabeo y distorsión de las piezas durante el baño caliente de zinc se deberá seguir las recomendaciones de la norma ASTM A-384.

El revestimiento debe ser continuo y tener una apariencia libre de defectos, protuberancias, burbujas, manchas negras, escorias de soldaduras, defectos de laminación y de depósitos de sales sobre su superficie.

En todos los casos, luego del galvanizado se realizará un pasivado.

Emisión preliminar para revisión

No se podrá realizar ningún trabajo sobre las piezas después del galvanizado, excepto por lo siguiente:

a) Solo las roscas de las tuercas podrán ser repasadas luego del galvanizado.

b) Todas las chapas y perfiles deformados durante el proceso del galvanizado serán enderezadas en frío mediante prensado de manera que no perjudique la capa del galvanizado.

Todas las piezas galvanizadas deberán ser preservadas contra la fragilización de acuerdo con la norma ASTM A 143.

Se deberá cuidar el proceso de decapado, en zonas críticas de concentración de hidrógeno, que debe ser eliminado de la emanación de H2 con una inmersión controlada en el tiempo a juicio de la Inspección.

Ninguna pieza tendrá una longitud tal que no pueda ser galvanizada en una sola operación.

Las tuercas deberán poder enroscarse a mano sobre sus bulones luego del galvanizado.

El espesor total del galvanizado deberá respetar las disposiciones de la norma ASTM - A 123.

9.1.4.2. Prearmado

Las estructuras deberán prearmarse antes de su envío a Obra.

El prearmado podrá efectuarse en forma parcial, pero deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos tanto para vigas como para columnas:

- El prearmado deberá comprender siempre como mínimo dos tramos consecutivos entre los que haya empalmes de los perfiles que conforman los cordones principales del elemento estructural del que se trate.
- El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el plan de prearmado de las estructuras, debiendo estar prevista su ejecución en forma explícita en el cronograma de fabricación.

No se admitirá, bajo ningún concepto, el empleo de piezas que hayan sido agujereadas o punzonadas o adaptadas con posterioridad al proceso de galvanizado.

9.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado el galvanizado, debiendo evitarse golpes, fricción de perfiles o partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero, salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará de que los bultos o paquetes no excedan los 500 kg, procurando que sean elementos homogéneos.

Los bulones, tuercas y arandelas se embalarán ensamblados en cajas resistentes, clasificadas por longitudes y/o diámetros. La caja deberá incluir una lista con el contenido.

El almacenamiento debe hacerse con las barras dispuestas de tal modo que no acumulen agua de lluvia y de tal forma que se asegure una correcta circulación de aire entre las piezas. Si las barras se apilan, serán separadas por ejemplo por trozos de cuerda de plástico.

Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse por tramos completos de acuerdo con las definiciones dadas en el punto referido a prearmados. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.

Emisión preliminar para revisión

El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y el o los planos de taller a los que corresponden.

Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y la distorsión de las barras durante el transporte. Las barras que sean demasiado cortas para empaquetar y las chapas, tendrán un alambre galvanizado Nro. 12 o más grueso, pasado a través de los agujeros en cada extremo, y atado.

9.1.6. Ensayos

9.1.6.1. Generalidades

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección del COMITENTE en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra, aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.

Las muestras para ensayos de barras, chapas, etc., deberán ser para las barras, de un metro como mínimo y del mismo material que el estructural a representar, deberán ser procesadas al mismo tiempo y de la misma forma, y recibir el mismo tratamiento de decapado, fosfatizado y cincado que las piezas galvanizadas del lote a representar.

El baño de zinc de la cuba se ensayará diariamente durante los trabajos de inmersión, tomándose por lo menos tres (3) muestras de la cuba de los lugares y forma indicados por la norma ASTM B6.

9.1.6.2. Ensayos de rutina durante la fabricación

Los ensayos descritos en esta Especificación son requerimientos mínimos.

El CONTRATISTA debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos de taller, un programa detallado de control de calidad con su cronograma propuesto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.

A menos que se indique lo contrario, en caso de que alguna probeta de un conjunto fallara, se obtendrá un segundo conjunto ensayándose el doble de la cantidad de probetas.

Todas las probetas del segundo conjunto deberán satisfacer todos los ensayos, de lo contrario todo el lote será rechazado.

Los ensayos se clasifican de acuerdo con los elementos a ensayar:

a) Bulones, Tuercas y Arandelas

Todos los ensayos, excepto el análisis químico del acero, se llevarán a cabo después del galvanizado. Los lotes, y el tamaño de los conjuntos de muestras son los indicados en IRAM 5220 - Tabla II, según corresponda, tomándose una unidad de unión completa.

Se tomarán muestras para realizar los ensayos siguientes:

- Análisis químico del Acero (IRAM).
- Baño de Sulfato de Cobre (ASTM A 239), Ensayo Preece de Uniformidad
- Adherencia del galvanizado (ASTM A 153)
- Peso del galvanizado (ASTM A 90)
- En tuercas: ensayo de carga de prueba y de dureza (ASTM A-563)
- En bulones: dureza y tracción con cuñas (ASTM A-394) o dureza y tracción (ASTM A-325)

Emisión preliminar para revisión

Se realizará un ensayo de fragilidad (ASTM A-143) en un bulón y una tuerca de cada tamaño tomados todos los bulones y tuercas de acero de una misma procedencia.

Para el ensayo de Preece se especifica el siguiente número de inmersiones:

- Bulones, tuercas y arandelas del tamaño M16 e inferior: 5 inmersiones.
- Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

b) Barras y Chapas

Se tomarán tres (3) muestras cada 500 piezas o fracción de toda la materia prima para hacer ensayos de tracción y plegado, de acuerdo con (ASTM A-370), y análisis químicos.

Se tomarán diez (10) muestras de cada 500 piezas o fracción para ensayo de verificación de espesor de galvanizado por métodos magnéticos (ASTM A-123).

Se tomarán tres (3) muestra de cada 500 piezas o fracción para verificar masa de recubrimiento (ASTM A-90) y ensayo de Preece de Uniformidad (ASTM A-239).

Se realizarán ensayos de fragilidad por cada tipo de acero de una misma procedencia y una misma partida de materia prima. Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A-143, con siete (7) inmersiones de un (1) minuto cada una.

Con cada toma de muestra se extraerán dos contramuestras las que se ensayarán en caso de resultado negativo y si con este segundo grupo el resultado vuelve a ser negativo en alguna de las muestras, se rechazará el lote que representa

c) Zinc

El zinc recibido para ser utilizado en el galvanizado será ensayado de acuerdo con ASTM B 6.

El zinc en el baño mismo será ensayado en cada recipiente por lo menos una vez en cada jornada de acuerdo con ASTM A 123.

d) Otros ensayos

Sin perjuicio de la realización de los ensayos de rotura, el CONTRATISTA deberá efectuar a su cargo todo otro ensayo que le sea requerido por la Inspección para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

9.1.7. Montaje

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.

Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o rebabas de galvanizado en las aristas.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.

Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes metálicas empotradas causado por operaciones del CONTRATISTA será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.

No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.

Emisión preliminar para revisión

El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos, se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance. No podrán ser corregidos errores de fabricación por taladro o escareado en obra.

Los bulones y tuercas serán ajustados con llaves que no deformen las tuercas ni dañen el galvanizado. Se realizará el ajuste con llaves torquimétricas y en función del diámetro del bulón se limitará el par de apriete máximo.

Los bulones serán ajustados a medida que progresa el montaje, pero el apriete definitivo se dará una vez que cada estructura está totalmente montada.

El CONTRATISTA deberá respetar los torques de ajuste de los bulones indicados en los planos.

Las juntas de los elementos estarán limpias y si el armado se hace en el suelo se colocarán tirantes de madera (que separen del suelo los elementos en montaje para evitar ensuciarlos).

Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

Los pequeños daños al galvanizado serán reparados aplicando pintura del tipo conocido como "galvanizado en frío", a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de similares propiedades que deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

Las conexiones de cada pata a la malla de tierra deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones correspondientes a "Malla de Puesta a Tierra".

9.2. Estructuras metálicas reticuladas para soportes de equipos de Playa

9.2.1. Generalidades y normas de diseño

Abarca los soportes de equipos de la playa de 132 kV.

Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a 9.1. "Pórticos de 132 kV ", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

a) Las uniones podrán ser todas abulonadas o soldadas.

b) El prearmado no se efectuará por tramos sino por estructura completa.

c) Si las estructuras soporte de equipos son del tipo reticulado abulonado los ensayos de galvanizado se harán sobre las piezas construidas en exceso de acuerdo con las instrucciones que en tal sentido se ha dispuesto para las estructuras reticuladas de los pórticos.

d) Entre las placas que apoyan sobre las tuercas de nivelación se deberá dejar el espacio suficiente y orificios de ventilación en las placas, como para efectuar el relleno de mortero que asegure un perfecto contacto del apoyo de la estructura con la cimentación.

e) Los anclajes de dichas placas al macizo de fundación se harán mediante barras roscadas cilíndricas de calidad mínima F-24. Los mismos tendrán tuerca y contratuerca para posicionado que serán galvanizados igual que el extremo del anclaje hasta una longitud de empotramiento de 0,10 m mínimo; los anclajes podrán estar totalmente galvanizados.

f) Los anclajes y placas serán nivelados y posicionados mediante planillas, cuñas y elementos auxiliares de fijación de modo de asegurar su ubicación e inmovilidad durante el hormigonado del cimiento.

A los efectos de estimar las cargas máximas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican en las siguientes normas:

Emisión preliminar para revisión

a.1) Viento normal a un paramento lateral: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

a.2) Viento diagonal (a 45º respecto a un paramento del soporte): Reglamento. CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones.

9.2.2. Soldaduras

Las soldaduras se realizarán en un todo de acuerdo con las disposiciones de la norma AWS D1.1. La soldadura deberá efectuarse totalmente en taller y por soldadores calificados.

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección del COMITENTE los procedimientos de soldadura con la debida anticipación. En lo posible se emplearán electrodos "básicos" de bajo contenido de hidrógeno.

Se deberán utilizar tintas penetrantes para determinar la existencia de posibles fisuras en todos los cordones de soldadura.

Si a juicio de la Inspección del COMITENTE, como consecuencia de la inspección visual y la utilización de tintas penetrantes, hubiera dudas sobre la calidad de la soldadura, podrá exigir a su exclusivo juicio la ejecución de radiografías en todos aquellos elementos en los que lo considere necesario.

Todas las soldaduras serán continuas alrededor de toda la conexión, cerradas y estancas para evitar el ingreso de ácido durante la operación de decapado. Además de lo que establecen las normas, la Inspección podrá, cuando lo considere técnicamente justificado, solicitar tratamientos térmicos para la eliminación de tensiones residuales.

Si las estructuras soporte de equipos son totalmente soldadas, en todos los soportes, por uno de los agujeros de la estructura destinados a la puesta a tierra de la misma, se pasará un anillo de hierro que simultáneamente enganchará a la probeta destinada al ensayo de galvanizado. La probeta se constituirá con trozos del mismo perfil que el utilizado para construir los montantes del soporte. El anillo deberá cerrarse con soldadura en el taller para evitar la pérdida de la probeta.

Con posterioridad al galvanizado, la Inspección del COMITENTE seleccionará las probetas que deberán ser ensayadas por el CONTRATISTA.

9.2.3. Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad

La hipótesis de carga para el diseño de las estructuras soportes de equipos de la playa de 132 kV, es la combinación de los estados de carga que se detalla:

a) Peso propio + peso del aparato + incremento de peso correspondiente asignado por el Estado de cálculo considerado (por ej. hielo si corresponde).

b) Componentes (en las direcciones del tiro y del viento considerado) de las “solicitaciones máximas admisibles en bornes”, como cargas máximas de servicio, garantizadas por los fabricantes del equipamiento a instalar.

c) Cargas debidas a un viento máximo asignado (a los Estados de cálculo), actuando simultáneamente sobre el aparato y su soporte, en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.

Coeficiente de seguridad CS = 1,30

El CONTRATISTA deberá presentar las planillas de tendido de las conexiones entre aparatos, donde se constate que las solicitaciones de servicio (debidas a la construcción y operación del equipamiento) no superen los esfuerzos “máximos admisibles en bornes” garantizados por el fabricante del equipo sustentado.

Emisión preliminar para revisión

Los corrimientos horizontales, en condiciones de servicio, no deben superar el valor 0,002 H (donde H es la altura de la estructura soporte).

10. OBRAS DE ARQUITECTURA

Los edificios previstos para estas Obras son:

- Un Edificio de Control Centralizado
- Un Edificio de Celdas M.T. 13,2 kV

Las dimensiones definitivas de los Edificios deberán ajustarse al equipamiento ofrecido.

El CONTRATISTA debe asegurar su hermeticidad para evitar el ingreso de polvo atmosférico. Esto se complementará con un artefacto de presurización.

10.1. Terraplenamiento

El CONTRATISTA deberá efectuar el terraplenamiento necesario para obtener una nivelación correcta conforme a las cotas indicadas en el proyecto y el que fuera necesario para el escurrimiento de las aguas de lluvia de patios y veredas, en todo de acuerdo con diseño de Desagües pluviales.

Si el CONTRATISTA empleara el suelo plástico proveniente de las excavaciones para la ejecución de rellenos, este material estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños y deberá ser estabilizado con el agregado de cal (mínimo 5% en peso de suelo seco).

Todo el terraplenamiento será debidamente apisonado, previo humectado, en capas de 0,15 m de espesor máximo.

El CONTRATISTA deberá reparar debidamente cualquier asiento o levantamiento que pudiera producirse como consecuencia del hinchamiento o la contracción del suelo subyacente por una inadecuada ejecución de la estabilización con cal, como así también deberá reparar los pisos que se hubieran ejecutado sobre éste en el lapso comprendido entre su ejecución y la recepción definitiva de la obra.

10.2. Excavaciones para fundaciones

En el caso de presentarse y debido a la “naturaleza expansiva” (altos índices de plasticidad y baja humedad natural) de los suelos, las excavaciones deberán quedar abiertas el menor tiempo posible para evitar cambios bruscos de la humedad del terreno previo a la construcción de las obras.

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones indicadas en los planos. En todos los casos se interpondrán, entre el suelo firme y el fondo de los cimientos, “cámaras de expansión vertical” o lechos de “canto rodado” (granulometría 5 a 10 cm).

Los paramentos laterales deberán ser perfectamente verticales, pero en caso de no permitirlo la naturaleza del terreno, se aceptará un ángulo igual a su talud natural; en este caso los excesos de excavación, respecto a los teóricos, y los posteriores rellenos serán ejecutados por el CONTRATISTA a su costo. El fondo de la excavación estará nivelado, y sin relleno de tierra.

El CONTRATISTA deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias, en todas aquellas excavaciones que, por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos.

De igual forma se adoptarán las medidas de protección necesarias para el caso en que puedan resultar afectadas las obras existentes y/o colindantes.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusivo costo hacerlo con "canto rodado patagónico" (granulometría 5 cm a 10 cm).

10.3. Estructuras de hormigón armado

Se ejecutarán de acuerdo al punto 8 - "Estructuras de Hormigón Armado".

Las cimentaciones estarán compuestas por vigas de fundación apoyadas en pilotines de 30 cm de diámetro y una profundidad mínima de 4,00 m.

Los pilotines se ubicarán siempre en los encuentros de muros; cuando se los ubique bajo los muros su separación no superará los 3 metros. Bajo las vigas de fundación se construirán "cámaras de expansión" verticales, compuestas por bloques tipo U (peines) de hormigón vibrado colocados en forma invertida. Según sea el espesor de los muros se colocarán uno o dos bloques en hilera.

Las vigas de fundación estarán armadas superior e inferiormente en todo su recorrido para poder resistir las eventuales flexiones producidas por el "hinchamiento" del suelo adyacente.

Los hormigones para los pilotines y vigas de fundación, y para las columnas y vigas de encadenado, serán del tipo H-17 con un asentamiento mínimo de 10 cm y un máximo de 15 cm medidos según el procedimiento prescripto por la norma IRAM 1536 (tronco de cono de Abrams).

10.4. Mampostería

La totalidad de las paredes se ejecutarán con bloques cerámicos portantes (tipo pesado) por lo que en el proyecto de detalle las dimensiones de los locales y de los edificios deberán estar modulados con medidas múltiplos de 0,20 m.

Los muros exteriores consistirán en una doble pared de 0,20 m y 0,12 m de espesor, interior y exterior respectivamente, separadas por una cámara aislante, empleándose además los bloques especiales necesarios para incorporar los elementos estructurales que aseguren su estabilidad (encadenados, dinteles, trabas, etc.). El paramento exterior se construirá con ladrillos comunes terminados "a la vista" con junta enrasada. Se emplearán ladrillos de primera calidad, de aristas vivas, y con tamaño uniforme. Entre ambas paredes se ejecutará una aislación con placas de poliestireno expandido de alta densidad y de 3 cm de espesor mínimo, que se apoyará sobre una aislación hidrófuga vertical tipo K terminada con dos manos cruzadas de pintura asfáltica.

Los muros deberán tener, como mínimo, los encadenados horizontales y verticales que se indican en los planos de proyecto con sus correspondientes armaduras. Este sistema de encadenados asegurará la estabilidad de los edificios frente a los movimientos diferenciales que pueden producir los suelos expansivos, y además deberá ser capaz de resistir la carga de succión que produce un viento asignado por las condiciones de Estado de cálculo.

La mampostería de cimientos se levantará en forma continua, apoyándose en un sistema de cimentación compuesto por vigas de fundación y pilotines de 30 cm de diámetro, sin interrumpirse en correspondencia con los vanos de pasos y aberturas.

La pared externa de los muros perimetrales se vinculará a la pared interna mediante estribos horizontales cerrados de forma rectangular de 30 cm x 40 cm y un diámetro de 4,2 mm. Estos estribos estarán separados 1 m en dirección horizontal y 0,60 m en dirección vertical.

Los muros portantes se ejecutarán con bloques cerámicos de primera calidad (del tipo pesado), sanos, de aristas vivas y perfectamente escuadrados, empleando piezas especiales y no fracciones de bloques.

Emisión preliminar para revisión

Los bloques se asentarán sobre un lecho de mortero tipo H, que no deberá exceder los 10 mm de altura debiendo la trabazón ser perfectamente regular de manera que las juntas verticales, alternadas formen una sola línea. Los bloques se colocarán con un enlace nunca menor que la mitad de su ancho en todo sentido.

En toda su extensión las paredes llevarán refuerzos horizontales cada tres hiladas y se materializarán con dos hierros de 6 mm de diámetro dentro del lecho de la junta, que en este caso se tomará con mortero tipo L. En estas juntas se ubicarán los estribos para la vinculación con el paramento exterior de ladrillos “a la vista”.

10.5. Aislaciones

10.5.1. Aislación horizontal sobre contrapiso

Sobre los contrapisos apoyados sobre el lecho, que se especifiquen en planos o planilla, se deberá ejecutar un tendido interpuesto de concreto no menor de 2 cm de espesor, con un mortero tipo L con agregado de hidrófugo SIKA N° 1 o superior calidad (al 10% en el agua de amasado), pudiendo reemplazarse la adición del hidrófugo por el empleo de selladores impermeables tipo PROTEX o superior calidad aplicados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

En todos los casos, se deberá unir esta aislación horizontal en forma continua con las capas aisladoras ejecutadas en los muros.

10.5.2. Aislación horizontal y vertical de muros

En todos los muros, salvo expresa indicación en contrario, se ejecutarán dos capas aisladoras horizontales.

La primera, sobre la última hilada de mampostería de cimientos, o sobre viga o zapata de fundación según el caso y antes de comenzar la mampostería en elevación, se ubicará a 3 cm como mínimo por encima del nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel de piso más bajo). Será continua, no se interrumpirá en vanos o aberturas cuidándose las uniones en los encuentros de muros.

La segunda se ubicará a 5 cm como máximo por sobre el nivel de piso (cuando exista diferencia de nivel de piso a ambos lados del muro, se tomará el nivel del piso más alto).

El espesor de ambas capas será de 2 cm cada una como mínimo y su ancho será igual al del muro correspondiente sin revoque. Se ejecutarán con mortero tipo L, con adición de hidrófugo químico inorgánico tipo SIKA N° 1 o superior calidad, con la dosificación de 1 kg de pasta en 10 litros de agua, empleándose la solución obtenida como agua de amasado. Se terminarán con cemento puro estucado con llana, usando pastina y no el espolvoreo del mismo. El planchado deberá ser perfecto a fin de evitar puntos débiles producidos por la posible disminución del espesor de la capa.

A fin de evitar la aparición de fisuras, se deberá curar la capa con regados abundantes o cubriéndola con arpillera húmeda.

Las dos capas horizontales se unirán por ambos lados del muro con una capa aisladora vertical ejecutada mediante un azotado con mortero tipo L con el agregado de hidrófugo en el agua de amasado. Este azotado tendrá un espesor mínimo de 1,5 cm y su superficie será lo suficientemente rugosa como para permitir la adherencia perfecta del revoque.

10.6. Alternativa de Cubierta de Chapa para el Edificio de Control y/u otras edificaciones de la ET Parque Industrial San Rafael

10.6.1. Estructuras metálicas de edificios

10.6.1.1. Generalidades

En preparación para revisión

Abarca las estructuras metálicas para soportar las cubiertas metálicas del Edificio.

Para esta estructura serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a 9.1 "Pórticos", con las aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

a) Cada cercha podrá estar subdividida en tramos. Estos tramos se vincularán mediante bridas abulonadas con bulones de calidad 8.8 según norma IRAM 5214.

En caso de emplearse correas de chapa plegada de sección abierta no se permitirá la unión por soldadura de las correas a las cerchas; las uniones se efectuarán mediante abrazaderas o abulonadas a las cerchas. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 3,2 mm.

En el caso de emplearse correas tubulares con costura, la unión de apoyo podrá efectuarse mediante cordón de soldadura; la vinculación se efectuará con el agregado de un perfil de respaldo soldado a la cercha mediante cordones de soldadura en la dirección del esfuerzo de la barra soporte. Para este tipo de correas el espesor de la chapa no será inferior a 2,5 mm.

Los tubos deberán sellarse convenientemente en sus extremos, para impedir las variaciones de humedad y evitar su corrosión interior; en el caso que las uniones de vigas y correas se resuelvan con uniones abulonadas, se interpondrán arandelas de neopreno entre dichos elementos.

Previamente al envío a obra, todas las cerchas deberán ser prearmadas en taller.

b) Las uniones serán todas soldadas o abulonadas.

Todas las uniones abulonadas se asegurarán mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al antióxido serán reparados adecuadamente.

c) Las soldaduras se efectuarán en taller y se realizará según lo dispuesto en el párrafo 9.2.2.

d) Los arriostramientos a nivel de cubierta se efectuarán mediante tensores en cruz vinculados a la estructura por medio de ganchos y tensados por registro roscado. Para estos tensores se utilizarán barras cilíndricas roscadas de calidad mínima F-24. Como alternativa, los arriostramientos de cubierta podrán realizarse mediante perfiles angulares cruzados y vinculados en el punto de cruce. Para estos elementos estructurales se utilizarán perfiles angulares de calidad mínima F-24.

e) Las vigas podrán vincularse a los encadenados de apoyo mediante insertos de anclaje, según se detalla en los planos del proyecto, o con anclajes tipo HILTI HSL; en este último caso, los encadenados de apoyo deberán nivelarse previamente con una capa de mortero tipo L y el coeficiente de seguridad de la unión no será inferior a 2,50 (CS=2,50).

10.6.1.2. Materiales

Las estructuras de cerchas y vigas metálicas de cumbrera se fabricarán con perfiles normalizados, según se indican en los planos del Proyecto, de calidad F-24, las barras de arriostramiento serán del tipo cilíndricas como las utilizadas en hormigón armado con extremos roscados de calidad mínima F-24.

Las barras conformadas con chapas dobladas o tubos con costura, serán de calidad mínima F-22.

Los pernos de anclaje para fundaciones serán del tipo cilíndrico, con extremos roscados, y de calidad mínima F-24; el ajuste se realizará con arandelas planas, tuercas y contratuercas.

10.6.1.3. Condiciones de Cargas

Emisión preliminar para revisión

I - Condiciones de operación

- Peso de la estructura completa incluido arriostramientos y correas.
- Peso de la cubierta incluidos cielorrasos y artefactos de iluminación.
- Sobrecarga según Reglamento CIRSOC 101-2005.
- Viento en direcciones transversal y longitudinal según los ejes principales de la planta del edificio.

Para esta acción se debe considerar el viento a una altura de 10 m. La velocidad de diseño será la asignada al Estado de cálculo considerado en el ítem 5 Condiciones Ambientales.

Los coeficientes eólicos surgirán del Reglamento CIRSOC 102-2005 “Acción del viento sobre las construcciones”; adoptándose, para todos los edificios, la rugosidad I.

II - Condiciones constructivas

El CONTRATISTA verificará que la estructura resista todas las acciones provenientes del montaje, del sistema constructivo y de la programación, efectuando los refuerzos y apuntalamientos provisorios necesarios.

Todas las barras de las estructuras se verificarán para una carga concentrada vertical de un KN (100 Kg), ubicada en la posición más desfavorable sin viento.

10.6.1.4. Combinaciones de estados de carga y coeficientes de seguridad

Las condiciones simples de carga detalladas en 10.6.1.3. (I), se combinarán de las siguientes tres (3) maneras con los coeficientes de seguridad, respecto a la tensión de fluencia del material para piezas traccionadas y tensión de pandeo para piezas comprimidas, que se especifican para cada caso.

Caso A - Carga gravitatoria más sobrecargas; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,5).

Caso B - Carga gravitatoria, más viento de la condición de rugosidad I para el caso de presión; se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Caso C - Carga gravitatoria más viento de la condición de rugosidad I para el caso de succión en cuyo caso se adoptará como coeficiente de seguridad mínimo el valor (CS=1,3).

Para los elementos estructurales de chapa doblada o tubulares, el coeficiente de seguridad mínimo tendrá el valor (CS = 1,6) para los Casos A, B y C.

10.6.1.5. Pinturas

Protección anticorrosiva:

Serán de aplicación para la protección contra la corrosión las disposiciones de la Cláusula 10.5 del Reglamento CIRSOC 301-2005 “Estructuras de Acero para Edificios”, con los siguientes complementos:

a) Se efectuará en taller la limpieza previa a la aplicación de la protección por medio de un arenado y posterior cepillado. Toda la escoria deberá ser removida a piqueta previamente a las operaciones anteriores.

b) Se aplicará en taller una mano e Wash Primer vinílico tipo Short, Revesta o similar con un espesor mínimo de 10 micrones.

Emisión preliminar para revisión

c) Se aplicarán en taller 2 manos de antióxido al cromato de zinc, según norma IRAM 1182 y con un espesor mínimo de 40 micrones por mano.

d) En obra, previa limpieza de las superficies y retoques en los lugares donde se hubiera dañado la pintura anticorrosiva ya aplicada, se aplicará una tercera mano de antióxido de iguales características, con un espesor mínimo de 40 micrones.

e) Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación. Los espesores serán controlados por la Inspección.

Terminado con esmalte sintético:

a) Se aplicarán 2 manos de esmalte sintético según norma IRAM 1107, con un espesor mínimo de 30 micrones por mano según se indique en la Planilla de Locales o defina la Inspección.

b) Se utilizarán tonos diferentes en cada mano a aplicar para su correcta diferenciación.

10.6.2. Cubiertas para edificio

La estructura metálica de los techos será construida de acuerdo con el Apartado 10.6.1. “Estructuras Metálicas de Edificios”.

La cubierta se construirá con paneles Sistema PG400 o tipo similar, de chapa galvanizada color natural de un espesor mínimo de 0,71 mm (Calibre N° 22), que se fijarán a las correas del techo con clips de sujeción ocultos.

Cada faldón deberá construirse con chapas continuas no admitiéndose solapes.

Las uniones entre paneles serán realizadas en obra, en la parte superior de las alas, las que a su vez abrazarán los clips, mediante una máquina selladora autopropulsada.

La ausencia de perforaciones y solapes asegurará la hermeticidad del sistema.

La cubierta se fijará usando el sistema de sujeción con correas metálicas, para obtener una superficie plana. Las correas se fijarán a su vez sobre las estructuras metálicas por medio de soldadura o bulones según se indique en los planos.

El CONTRATISTA deberá ejecutar las previsiones necesarias para la puesta a tierra de la cubierta, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo de todas las cubiertas.

La unión entre el ala gancho de un panel y el ala bulbo del panel inmediato se conforma con la máquina selladora autopropulsada y al mismo tiempo los clips de anclaje quedan sujetos entre las alas de los mismos.

Se deberán colocar los refuerzos necesarios para soportar las presiones y o succiones a las que estarán sometidos los paneles. Las verificaciones se efectuarán considerando el peso propio más la presión y/o succión del viento, que se determinarán a partir de las hipótesis de cargas indicadas en el apartado 10.6.1.3. “Condiciones de Carga”.

El sistema de clips de sujeción permitirá el movimiento longitudinal causado por la dilatación térmica, facilitando así la utilización de paneles de gran longitud.

Los clips serán de acero inoxidable del tipo bulbo, su parte superior se introducirá en el ala bulbo, para resistir la fuerza de succión cuando los paneles están unidos entre sí. Para su máximo poder de sujeción el panel deberá extenderse 100 a 150 mm más allá de cualquier clip.

Emisión preliminar para revisión

Los elementos accesorios de la cubierta como son las chapas cubrejuntas, cumbreras deberán ser provistos por el proveedor de los paneles para lograr el perfecto montaje de los mismos y asegurar la estanqueidad de la cubierta.

Las superficies internas de la cubierta tendrán un tratamiento anticondensante mediante la aplicación de un revestimiento con spray de poliuretano.

Las rejillas para ventilación de los techados serán cuadradas (0,40 m x 0,40 m) y tendrán en su interior una malla de tela mosquitera para impedir el ingreso de insectos. Estas rejillas estarán pintadas del mismo color que los techos y cenefas.

10.7. Revoques

10.7.1. Generalidades

Los paramentos a revocar serán perfectamente planos, preparados con las mejores reglas del arte, degollándose la mezcla de las puntas, desprendiendo partes sueltas y humedeciéndolos convenientemente. Ningún revoque se iniciará sin haber comprobado el asentamiento, alineación y aplomado del muro.

Se deberán ejecutar puntos y fajas de guía, aplomados, con una separación máxima de 1,30 m, no admitiéndose espesores mayores de 2 cm para el jaharro y de 0,5 cm para el enlucido, el mortero será arrojado con fuerza de modo que penetre bien en las juntas o intersticios de las mismas.

La forma de terminación se determinará en el ítem correspondiente para el caso de revoques especiales.

En general, los revoques serán homogéneos en grano y color, libres de manchas, rugosidades, uniones defectuosas, ondulaciones, fallas, alabeos, sopladuras, etc.

Las aristas, curvas y rehundidos serán correctamente delineados, sin depresiones ni alabeos.

Para el revoque al fieltro, el terminado se hará con fratás de lana de manera de obtener superficies completamente lisas. Con el fin de evitar remiendos no se revocará ningún paramento hasta que hayan concluido los trabajos de otros gremios (sanitarios, electricidad, gas, etc.) y estén colocados todos los elementos que vayan adheridos a los muros.

Cuando el proyecto exija el empleo de materiales preparados, de marca y tipo expresamente determinados queda entendido que los mismos llegarán a obra en envases impermeables que aseguren sus propiedades fisicoquímicas.

Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que este deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.

En los vértices salientes de muros y de mochetas se colocarán cantoneras, de chapa galvanizada y metal desplegado incluidas en el revoque, hasta la altura del cielorraso del local.

10.7.2. Revoque interior al fieltro

Se realizará en los lugares indicados en planos y planillas.

- Jaharro: mortero tipo “H”
- Enlucido: mortero tipo “J”, terminado al fieltro.

En general, tendrán como máximo 2 a 2,5 cm de espesor total.

10.7.3. Revoque común a la cal

Emisión preliminar para revisión

En muros interiores y cielorrasos, en todos los casos, se deberá dar un azotado previo con mortero tipo “L” con 10% de hidrófugo SIKA o superior calidad.

- Jaharro: mortero tipo “H”
- Enlucido: mortero tipo “J”

En general tendrán como máximo 2,5 cm de espesor total. Tanto el jaharro como el enlucido se cortarán a la altura del zócalo que se utilice, excepto en casos en que el zócalo deba fijarse mediante adhesivos o a tacos de madera.

10.7.4. Revoque grueso bajo revestimiento

- Azotado: mortero tipo “L” (cemento, arena gruesa)
- Jaharro: mortero tipo “H” (cemento, cal grasa y arena mediana) terminado con fratás.

El espesor del azotado y el jaharro juntos deberá ser tal, que el revestimiento colocado quede al ras con el resto de los revoques, a no ser que el detalle especifique algo en contrario.

10.7.5. Revoque impermeable

Se ejecutará en interiores de cámaras, canales de cables y fosas dentro de edificios y en los lugares indicados en planos y planillas. También se aplicarán en los canales de cables de las playas, cuando a sólo juicio de la Inspección su terminación interior resulte defectuosa.

- Azotado: mortero tipo “C”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
- Jaharro: mortero tipo “L”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.
- Enlucido: mortero tipo “B”.

El espesor total del revoque será de 1,5 a 2 cm. Los ángulos deberán ser redondeados con un radio aproximado de 1 cm. El mortero se presionará fuertemente con herramientas adecuadas a fin de obtener una perfecta impermeabilización de esos lugares.

10.8. Contrapisos

10.8.1. Normas generales

Se ejecutarán en los lugares indicados en planos y planilla de locales con hormigón del tipo y espesor que en cada caso particular se especifique.

En aquellos locales que tengan servicios sanitarios o pasen cañerías, el contrapiso tendrá un espesor tal que permita cubrir totalmente dichas cañerías, cajas, piezas especiales, etc.

En los casos en que deba realizarse sobre lechos de “canto rodado patagónico”, el mismo se compactará y nivelará perfectamente respetando las cotas debiendo ser convenientemente humedecido mediante abundante regado antes de recibir el hormigón. Sobre el lecho de canto rodado se colocará un film de polietileno de 500 micrones de espesor para evitar el llenado de los huecos con la mezcla del contrapiso.

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonados de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.

Entre los contrapisos interiores y los muros laterales se construirá una junta de 1 cm con una lámina de poliestireno expandido de alta densidad.

Emisión preliminar para revisión

En todos los casos la superficie de terminación estará por debajo del nivel terminado, tantos milímetros como tenga de espesor la pieza a colocar, más el espesor que ocupará el elemento adherente (adhesivos, mortero, asfaltos, etc.).

Los contrapisos que se ejecuten sobre lechos de “canto rodado patagónico” se ejecutarán en dos capas; una capa inferior de 8 cm de espesor, una aislación hidráulica horizontal según se especifica en el punto 10.5.1.

10.8.2. Contrapiso de hormigón de cascote

Se utilizará bajo piso de mosaico, baldosas, ladrillos, piedra laja, o losetas de hormigón.

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre un lecho de 30 cm de espesor de “canto rodado” (granulometría 5 cm a 10 cm).

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.8.3. Contrapiso bajo piso de cemento

Se ejecutará con hormigón tipo B, con un espesor mínimo de 15 cm sobre lecho de “canto rodado” y 7 cm sobre losa de hormigón.

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.8.4. Contrapiso bajo piso de mosaico y losetas

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo de 15 cm sobre “canto rodado” natural.

Los contrapisos para las veredas se construirán sobre un lecho de “canto rodado” de 20 cm de espesor.

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

10.9. Pisos, zócalos y umbrales

10.9.1. Normas generales

Para su ejecución se respetarán estrictamente las prescripciones que sobre material, dimensiones, color y forma de colocación se indique para cada caso particular en planos y/o planillas de locales. El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación por parte de la Inspección los aspectos referidos, y presentar muestras de cada material antes de comenzar los trabajos.

- Los pisos se colocarán por hiladas paralelas con las juntas alineadas a cordel. Cuando la dimensión de los ambientes exija el empleo de recortes, éstos se ejecutarán a máquina con las medidas y formas adecuadas a fin de evitar posteriores rellenos con pastina.
- Los zócalos se colocarán alineados con los paramentos de los muros, dejando visto, cuando lo hubiere, el resalto de la media caña. Se cuidará especialmente la nivelación general y recíproca entre los elementos. En los ángulos entrantes y salientes se colocarán las piezas especiales que correspondan.
- Los umbrales se colocarán de manera que su alineación y escuadría sean coincidentes y paralelas a los respectivos pisos.

Cuando la forma, dimensión o disposición de las piezas exijan el empleo de cortes, éstos se ejecutarán a máquina a fin de lograr un contacto perfecto con el piso correspondiente, muros o marcos de aberturas.

10.9.2. Piso de mosaico granítico

Se utilizará mortero de asiento tipo H. Los mosaicos serán de primera calidad con un espesor mínimo de palomas de 7 mm.

Emisión preliminar para revisión

Sobre el piso colocado se ejecutará un barrido con pastina del color correspondiente, cuidando que ésta penetre lo suficiente en las juntas, para lograr un perfecto sellado. Transcurrido un plazo mínimo de 15 días, se procederá al pulido a máquina, empleando primero el carborundum de grano grueso y luego de empastinar nuevamente, el carborundum de grano fino.

A continuación se hará un profundo lavado de los pisos con abundante agua. Posteriormente, se ejecutará un lustrado pasándose la piedra 3F y luego la piedra fina. Se repasará con el tapón de arpillera y plomo con el agregado de sal de limón. Se lavará nuevamente con abundante agua y una vez seco el piso se le aplicará una mano de cera virgen diluida en aguarrás, lustrándose con prolijidad.

Se incluyen en el ítem umbrales, antepechos y zócalos según detalles.

10.9.3. Piso de losetas de hormigón

Se utilizarán losetas de hormigón prefabricadas y vibradas en taller, de las medidas indicadas en planos, no permitiéndose su ejecución en obra o sobre el contrapiso correspondiente.

Serán de hormigón sin armar, de 40x60 cm y 4 cm de espesor, con el borde biselado y la superficie de desgaste perfectamente lisa.

Se asentarán con mortero tipo H cuidando la alineación y ancho de las juntas, debiendo preverse la pendiente necesaria para el escurrimiento de las aguas.

No habiendo especificación en contrario, el ancho de las juntas será de 5 mm y se tomarán con mortero fluido tipo K, e irán rehundidas hasta el corte del biselado.

Se preverán juntas de dilatación de 2 cm de ancho, a distancias no mayores de 6 m entre ellas, rellenándolas hasta el corte del biselado con caucho butílico.

En correspondencia con estos pisos, se colocarán zócalos del mismo material, de 2 cm de espesor y altura variable según se indica en los planos del proyecto. Estos zócalos tendrán su borde superior biselado.

10.9.4. Piso de cemento rodillado

Sobre el contrapiso perfectamente nivelado y humedecido se extenderá una primera capa de mortero tipo L de 2 cm de espesor. Este mortero se colocará en paños de 9 m^2 de superficie como máximo, separados por juntas de poliestireno expandido de 1,5 cm de espesor. Estos listones se colocarán perfectamente alineados y escuadrados con elementos de fijación que aseguren su posición; tendrán una altura de 2 cm menor que el espesor total de contrapiso, mortero y enlucido.

Sobre la capa de mortero y antes de su fragüe se ejecutará un enlucido terminal en fresco con mortero tipo B de 1 cm de espesor mínimo. Esta capa será tratada con un endurecedor no metálico tipo Ferrocement CB-30-S sin colorante.

El mortero se amasará con consistencia semiseca y una vez colocado se le comprimirá y alisará hasta que adquiera la consistencia necesaria, se terminará de alisar con pastina de cemento puro.

La superficie será terminada lisa o rodillada con rodillo metálico, según lo especificado en planos o planillas de locales.

Transcurridas 6 (seis) horas de ejecutado, se regará abundantemente a fin de mantener su humedad y evitar fisuras.

Las juntas se rellenarán con masilla a base de caucho butílico, permitiendo una correcta dilatación de los paños.

Los pisos serán tratados con una resina poliuretánica impermeabilizante, tipo RAM C-97 color verde. Se aplicará con rodillo, sobre la superficie limpia y seca, en tres manos cruzadas.

Emisión preliminar para revisión

10.9.5. Cordón de hormigón

Se ejecutará de acuerdo con dimensiones y forma indicadas en planos.

Los cordones de las veredas perimetrales de los edificios tendrán 10 cm de ancho y 5 cm de altura y, estarán armadas con 6 barras longitudinales (3 barras en cada cara lateral) de 10mm de diámetro y estribos de 6 mm de diámetro separados cada 20 cm.

Se utilizará para su construcción hormigón de piedra tipo D.

Los moldes serán metálicos o de madera prolijamente cepillada. La cara superior se terminará perfectamente lisa con fratás metálico.

El CONTRATISTA proveerá moldes especiales para los lugares donde existan curvas de ángulos mayores o menores de 90°.

10.9.6. Zócalo granítico

Sobre la mampostería limpia y humedecida se colocarán los zócalos asentados con mortero tipo L con aditivo hidrófugo tipo SIKA 1 o superior calidad.

Las juntas se tomarán con pastina de cemento y colorante correspondiente al color del zócalo.

Los zócalos se llevarán a obra pulidos y se lustrarán a plomo una vez colocados y después de un adecuado fragüe del mortero de asiento.

Los zócalos graníticos tendrán 10 cm de altura.

10.9.7. Zócalo cementicio

Previo adecuado desbaste, limpieza y humedecimiento del muro, se ejecutará un jaharro de 2 cm de espesor con mortero tipo L.

A continuación, se hará el enlucido de 5 mm de espesor con mortero tipo C, el que se terminará con un alisado a cucharín con cemento puro, cuidando la alineación y el nivel.

De acuerdo al revoque o revestimiento adoptado, la terminación se hará como lo indiquen los planos, pudiendo ir rehundido con respecto al muro o bien a plomo con él, formando la línea de empalme una buña de 5 mm de profundidad por 10 mm de alto.

Estos zócalos serán tratados con un recubrimiento endurecedor de superficie, de propiedades y color similar al empleado en el piso del local.

10.9.8. Umbrales graníticos

Se respetará el color de piso correspondiente. Se utilizará mortero de asiento tipo “H”. El tomado de juntas se hará con pastina del color correspondiente cuidando que ésta penetre lo suficiente para lograr un perfecto sellado.

Los locales con pisos graníticos tendrán solías del mismo material y color que el o los locales adyacentes.

Los umbrales y solías tendrán un espesor no inferior a 3 cm.

10.9.9. Piso y zócalo cerámicos

En los locales donde deban instalarse baterías, se construirán pisos y zócalos cerámicos.

Los pisos serán de baldosas cerámicas antiácidas del tipo “monococción”, de 20 cm de lado y los zócalos tendrán 10 cm de altura.

Las piezas se asentarán con una resina epoxídica del tipo PACHER 100, con juntas de 0,50 cm de ancho que

Emisión preliminar para revisión

posteriormente se tomarán con un material epoxídico tipo PACHER 702 o similar.

10.10. Revestimiento de azulejos

10.10.1. Normas generales

Los revestimientos responderán estrictamente a las prescripciones que, sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, para cada caso se indique en los planos y planillas de locales.

Las superficies de terminación deberán ser uniformes, lisas sin ondulaciones, aplomadas, con juntas alineadas y coincidentes en los quiebres de muros.

Se exigirá la presentación de muestras de todos los materiales de revestimiento, debiendo, previo a su uso en obra ser aprobados por la Inspección.

Para la ejecución de los revestimientos se empleará personal especializado.

10.10.2. Revestimiento de azulejos 15x15

Sobre el revoque ejecutado según el apartado 10.7.4. perfectamente nivelado y sin ondulaciones se asentarán los azulejos con adhesivo especial (Klaukol o calidad superior).

A fin de determinar los niveles de las hiladas, se ejecutará una primera columna de arriba hacia abajo, tomando como punto de partida los cabezales de marcos, muebles de cocina, antepechos de ventanas, etc. según corresponda, teniendo en cuenta la coincidencia de juntas o ejes de las piezas con los ejes de piletas, canillas, duchas y accesorios en general.

El resto de las hiladas ya se podrán trabajar de abajo hacia arriba, tomando como referencia las juntas horizontales de las columnas de tal modo que los cortes horizontales necesarios se produzcan en la hilada en contacto con el zócalo, y en el remate se coloquen cerámicos completos.

Las juntas serán a tope, debiendo observarse una perfecta alineación y coincidencia entre ellas; serán debidamente limpiadas y escarificadas tomándolas con pastina del mismo color del cerámico.

El arrimo a bocas de luz, tomas, marcos, canillas, etc. se obtendrá por rebajas o calados, no admitiéndose cortes para completar una pieza. No habiendo especificación en contrario, en los ángulos salientes se colocarán perfiles de hierro ángulo de 15x15x2,5 mm, que serán previamente pintados con un estabilizador de óxido CORROLESS o similar. Se terminará con dos manos de esmalte sintético del mismo color de los cerámicos.

10.11. Cielorrasos

10.11.1. Cielorraso suspendido de paneles prefabricados de yeso

Estará constituido por un cielorraso tipo DURLOCK compuesto de placas de yeso de 9,5 mm de espesor atornilladas a una estructura metálica de soporte.

La estructura soporte estará compuesta de soleras y montantes de 70 mm y 69 mm, a los que se fijarán las placas de yeso con tornillos autorroscantes Nº2 para chapa.

Para sujetar el entramado, se colocarán montantes o soleras en sentido transversal que actuarán como vigas maestras separadas cada 1,20 m.

El entramado se suspenderá de la estructura metálica del edificio con tensores rígidos, utilizando para tal fin el perfil del montante, separados como máximo cada 1,00 m.

Las juntas se tomarán con cinta y masilla, quedando una terminación similar a los cielorrasos tradicionales de yeso.

Emisión preliminar para revisión

Sobre el cielorraso tipo DURLOCK se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

10.11.2. Cielorraso suspendido a la cal

Estos cielorrasos se construirán en los locales de servicio que se indican en la “Planilla de locales” (baños y cocina).

Deberá tener un entramado constituido por barras de acero de 12 mm de diámetro, colocadas paralelamente con una distancia máxima entre ejes de 30 cm, y cruzadas normalmente por una armadura de repartición de acero de 8 mm de diámetro, con una separación máxima entre ejes de barras de 60 cm.

Dicho entramado deberá suspenderse de una estructura independiente que se apoyará en los muros portantes.

Bajo el mencionado entramado deberán colocarse láminas de metal desplegado atadas al entramado con alambre de hierro recocido. Por cada lámina y en cada hierro deberán hacerse tres ataduras como mínimo. Las láminas deberán empalmarse lateralmente. Su superficie deberá ser uniforme, libre de irregularidades y perfectamente nivelada.

El entramado deberá reforzarse en correspondencia con las bocas para luminarias o detectores de incendio, dejando el perímetro libre con las dimensiones necesarias para embutir el artefacto. Además, deberán preverse insertos de madera de 25x25 mm alrededor de la abertura en los cuales se fijará posteriormente el artefacto.

Deberá ejecutarse un primer azotado rugoso con mortero de cemento y arena tipo “L” al que se aplicará, después de seco, una capa de jaharro tipo “H”.

Sobre el jaharro deberá aplicarse un enlucido de terminación tipo “J”, cuya superficie deberá ser perfectamente pareja, de color uniforme, sin manchas ni retoques aparentes.

Sobre el cielorraso se colocará una aislación térmica, compuesta por un colchón de fibra de vidrio en rollo de 50 mm de espesor; con papel Kraft en una cara y plastificada con polietileno adherido con un adhesivo bituminoso tipo Rolac plastificado liviano o equivalente.

10.12. Pinturas

10.12.1. Normas generales

Para la aplicación de pinturas en superficies de muros, cielorrasos, carpintería, etc., se respetarán las indicaciones que, sobre tipo, color, calidad, etc., se especifique en planos y/o planilla de locales.

El material a emplear será de primera calidad y responderá a las características de fábrica.

Todas las superficies a pintar se prepararán corrigiendo los defectos, manchas o asperezas que pudieran tener las maderas, revoques, yesos y trabajos de herrería.

No se aplicará ninguna mano de pintura sobre otra anterior sin dejar pasar un período de 48 horas para su secado, salvo en el caso de utilización de barnices o esmaltes sintéticos y pintura vinílica para las cuales este período puede reducirse a 24 horas.

Las grietas, poros u otros defectos se corregirán utilizando enduidos de marca reconocida.

Deberán tomarse las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura del polvo, o lluvia, debiendo evitar que se cierren aberturas o cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.

Será condición indispensable para la aceptación de los trabajos que éstos tengan un acabado perfecto, no admitiéndose señales de pinceladas, pelos pegados, etc.

Emisión preliminar para revisión

Antes de dar comienzo a los trabajos de pintura o blanqueo se deberá efectuar el barrido de los locales; asimismo se cuidará de cubrir con lona los pisos existentes mientras dure el trabajo de pintura.

Se cuidará muy especialmente el recorte “bien limpio y perfecto de las pinturas y blanqueos en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, cornisas, vigas, cielorrasos, etc.

Antes del pintado, se pasará cepillo de cerda para eliminar el polvo y residuos que puedan tener las superficies.

10.12.2. Pintura al látex en cielorraso

Los cielorrasos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos; las superficies serán lavadas con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida “Alba” o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, las superficies estarán en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente, se dará una mano de fijador “Alba” o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico especial para cielorrasos tipo “Albalátex” o superior calidad de color blanco.

La primera mano será a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

10.12.3. Pintura al látex en muros

Los paramentos nuevos que deban ser cubiertos con esta pintura serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico-agua 1:10; enjuagándose después con agua limpio en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, serán lavados con una solución de detergente y agua, enjuagando después prolijamente con agua limpia. Posteriormente se aplicará con pincel una solución formada por una parte de fungicida “Alba” o superior calidad y diez partes de agua. Una vez bien secos, los paramentos estarán en condiciones de recibir la pintura.

Primeramente, se dará una mano de fijador “Alba” o superior calidad hasta cubrir perfectamente y posteriormente se lijará toda la superficie hasta lograrse una textura uniforme y libre de partículas sueltas. Luego se aplicarán dos manos de pintura a base de látex vinílico (para interior o exterior según el caso) “Albalátex” o superior calidad.

El color de los paramentos será definido por la Inspección.

La primera mano será a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

10.12.4. Pintura para carpintería metálica

Todas las estructuras y piezas que constituyen la carpintería metálica llegarán a obra con una mano de pintura estabilizadora de óxidos o similar a las partes vistas y en las ocultas con dos manos.

En obra se aplicará a las partes vistas previo lijado de superficie, una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos; posteriormente se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.

Posteriormente, previo un adecuado lijado de la superficie se aplicarán dos manos de esmalte sintético de primera calidad brillante para exteriores e interiores o semimate para interiores, según se especifique en los planos de carpintería.

10.12.5. Pintura impermeable especial sobre ladrillo visto

Emisión preliminar para revisión

Los paramentos a tratar se limpiarán prolijamente con ácido clorhídrico al 10% a fin de mantener la coloración natural del ladrillo y libre de toda mancha. Posteriormente se aplicarán dos manos de acabado mate transparente, en base a siliconas, diluido con un 25% de agua. La primera mano será a pincel y la segunda, que se aplicará tres horas después, podrá hacerse a soplete.

10.13. Carpintería

10.13.1. Condiciones generales

El total de las estructuras que constituyen la Carpintería se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y de detalle, planillas, y estas especificaciones.

Los planos de detalle se entregan en copias a mitad de escala. Ante cualquier duda, se podrán consultar los originales en escala 1:1.

Las dimensiones acotadas en los planos son estimadas. Para la ejecución de los Planos de Taller el Subcontratista deberá efectuar el correspondiente replanteo en obra.

Previo a la fabricación de los distintos tipos de cerramientos, el Subcontratista deberá entregar a la Inspección para su aprobación un juego de Planos de Taller, detallando a escala natural la construcción de todas las partes del trabajo a realizar, incluyendo espesores de los elementos metálicos, de cristales, métodos de juntas, detalle de todo tipo de conexiones y anclajes, tornillería y métodos de sellado, acabado de las superficies y toda otra información pertinente.

Para el cálculo resistente se tomará en cuenta la presión que ejercen los vientos considerados para los distintos Estados de cálculo.

En ningún caso el perfil sometido a la acción del viento tendrá una deflexión que supere 1/175 de la luz libre entre apoyos.

En todos los casos las carpinterías deberán tener una protección aplicada en taller para evitar posibles deterioros durante su traslado, permanencia en obra y colocación. Dicha protección deberá tener una vida útil que garantice su permanencia en el tiempo transcurrido desde su entrega en obra y colocación hasta la terminación del edificio.

10.13.2. Carpintería metálica

Toda la carpintería metálica llegará a obra con dos manos de pintura antióxido, no permitiéndose enmasillado en las uniones, salvo para corregir pequeñas imperfecciones.

En su colocación no se permitirán falsos plomos, diferencia de alineación entre jambas, ni desniveles.

Las superficies y las uniones se terminarán bien alisadas y suaves al tacto.

Las grapas y herrajes que se empleen serán de primera calidad, como así también los contravidrios que serán de aluminio anodizado y salvo indicación en contrario, se colocarán del lado interior.

Todas las ventanas y puertas vidrieras exteriores tendrán hojas con doble lámina de vidrio y “cámara de aire” entre ambas láminas.

Las hojas de las puertas exteriores tendrán cerramiento de “doble contacto” en sus cuatro aristas.

Los portones y puertas exteriores se construirán con doble chapa tipo cajón, con relleno interior de poliuretano expandido.

Los marcos de puertas y ventanas y los parasoles se fabricarán con chapa plegada BWG Nº 16 doble decapado. Las hojas de puertas y ventanas se ejecutarán con chapa BWG Nº 18 doble decapado.

10.13.3. Carpintería de madera

Emisión preliminar para revisión

Comprende las aberturas indicadas en plano de carpintería debiendo respetarse las características allí señaladas.

Las puertas constarán de un núcleo reticulado o macizo, revestido en ambas caras con terciado de 4 mm enchapado en fórmica y cantoneras macizas de cedro lustrado.

El núcleo estará formado por un bastidor cuyos largueros y transversales unidos a caja y espiga, tendrán un ancho mínimo de 7 cm y un espesor adecuado al que se especifique para cada puerta. Contendrá un reticulado de varillas de pino de 6 mm de espesor y un ancho adecuado al espesor de la puerta y se cruzarán a media madera.

Los cuadros que forman el reticulado tendrán como máximo una dimensión de 50 mm de eje a eje.

El reticulado estará en un mismo plano con respecto al bastidor para poder recibir la chapa terciada la que una vez pegada no podrá presentar ninguna ondulación, vale decir que será perfectamente lisa al tacto y a la vista.

10.13.4. Tapas de canales, herrerías para soportes de tableros, plataformas y escaleras para mantenimiento

Las tapas de los canales interiores serán metálicas de 4 mm de espesor mínimo y con superficie antideslizante. En todos los casos estarán apoyados sobre superficies o aristas metálicas, evitándose el contacto directo con el hormigón o mortero. Estarán diseñadas para resistir una carga concentrada de 150 kg aplicada en el centro de la luz.

Los tableros, armarios y celdas se apoyarán sobre soportes metálicos, fijados o empotrados en la mampostería u hormigón, según se detallan en los planos respectivos. El espesor mínimo de las chapas y perfilería serán de 5 mm y de 4 mm respectivamente.

Todos los elementos metálicos de estos pisos, inclusive los pilares de soporte, deberán resistir las cargas sustentadas con un coeficiente de seguridad igual a 1,5 (CS=1,5).

Previamente a su fijación definitiva, se controlará la alineación y nivelación cuya desviación deberá ser menor a 0,1% (1 mm por 1 metro). La instalación de los soportes y apoyos de tapas de canales será anterior a la colocación de los pisos.

La terminación superficial consistirá en: una mano de pintura antióxido aplicada en el taller más una segunda mano aplicada luego de su colocación en obra para lo cual se realizará una minuciosa limpieza superficial para desprender restos de escorias, salpicaduras de morteros, grasas, etc. Posteriormente, se aplicarán dos (2) manos de esmalte sintético color gris semi-mate.

10.14. Instalaciones sanitarias

10.14.1. Consideraciones generales

El proyecto definitivo de las instalaciones sanitarias será ejecutado por el CONTRATISTA de acuerdo con las necesidades planteadas en los planos del Pliego de Licitación, respetando las normas de saneamiento vigentes en la provincia y/u otras correspondientes a organismos de cualquier otra jurisdicción que les correspondiere intervenir, a los que se presentará para su aprobación.

Todas las erogaciones emergentes de la aprobación de los planos, trámites, inspecciones especiales de los organismos intervinientes, ejecución de trabajos complementarios como provisión del agua necesaria para la construcción, conexiones, etc., serán solventados por el CONTRATISTA, como así también todas las obras no previstas en planos del Pliego de Licitación que sean necesarios para la adecuación de las instalaciones a las que establezcan los reglamentos vigentes.

10.14.2. De los trabajos

Emisión preliminar para revisión

Estos se ejecutarán en un todo de acuerdo con las reglas del buen arte, y a lo indicado en planos del Pliego.

Están comprendidos en la obra a cargo del CONTRATISTA de las instalaciones sanitarias, las excavaciones, rellenos, transporte de tierra sobrante, apertura de canaletas en los muros, rellenos de los mismos, construcción de arcos de refuerzo, cuando ello sea necesario; transporte, acarreo, descarga, estiba en la obra y cuidado de materiales, provisión del agua necesaria para la construcción y para las pruebas hidráulicas y, por último, todo trabajo de albañilería u otros gremios incluyendo material y mano de obra para completar y dar perfecto término a la obra contratada, aun cuando ello no estuviese especificado, pero resultaren necesarios para el funcionamiento de las instalaciones de acuerdo con sus fines.

Todo el trabajo se entregará completamente terminado y en perfectas condiciones de funcionamiento según corresponda con los requisitos finales exigidos por los organismos provinciales o municipales intervinientes. Hasta tanto el CONTRATISTA no presente el certificado final, si correspondiese, no se labrará el acta de recepción definitiva de la obra.

Los trabajos descriptos comprenden la provisión de todos los materiales necesarios e instalación completa de agua caliente, fría; desagües cloacales, pluviales, provisión y colocación de mesadas con pileta, anafes, termotanque, tanque de reserva, artefactos sanitarios con todos sus accesorios, en un todo de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

Todos los materiales deberán ser nuevos, sin uso, de procedencia aceptada por la Inspección del COMITENTE y de calidad normas ISO 9002.

Los caños deberán ser despachados, almacenados y mantenidos en depósito con sus extremos perfectamente obturados, tapados o sellados.

Todos los artefactos y accesorios, válvulas y diversos elementos serán almacenados en cajones limpios o embolsados y estibados en estanterías adecuadas. Todos estos elementos deberán mantenerse adecuadamente protegidos de la intemperie hasta el momento en que sean incorporados a Obra.

Todo tramo de cañería deberá estar libre de rebabas de metal y será limpiado prolijamente antes de su colocación. Todos los extremos que quedasen abiertos durante la colocación de las cañerías, deberán ser taponados adecuadamente con tapones o tapas; no se permitirán tapones de arpillera ni de papel.

Todos los trabajos de cañerías o secciones de cañerías, que deban ser tapados o embutidos, deberán ser ensayados (si fuere necesario por tramos), antes de taparlos, a efectos de la aprobación por parte de la Inspección.

Dentro de los edificios la instalación será “a la vista” fijada a las paredes mediante abrazaderas de acero inoxidable cuya separación máxima será de 1 m. La disposición de los puntos de fijación será tal que los caños queden rígidamente fijados especialmente en los extremos y en correspondencia con codos, válvulas y llaves.

Todas las cañerías interiores de distribución de agua en los edificios tendrán, sin excepción, sus respectivas llaves de paso por cada edificio y en cada local sanitario, siendo el material de las mismas de acero inoxidable HIDRINOX o equivalente.

En los tramos donde deban ser alojadas en canaletas, las cañerías estarán envueltas por una lámina de lana de vidrio de 10 mm. de espesor mínimo, y ésta a su vez, será recubierta con una envoltura de papel alquitranado.

Las cañerías de distribución de agua de cada local llevarán llaves de paso esféricas para agua fría y caliente, que permitan cortar el suministro de agua a los artefactos allí instalados.

Las conexiones desde las cañerías de distribución a la grifería se realizarán con caños rígidos o flexibles de cobre cromados y roscados, y en todos los casos tendrán rosetas cromadas para cubrir las imperfecciones que surjan de la colocación del revestimiento en el encuentro con las cañerías.

Emisión preliminar para revisión

El abastecimiento de agua potable definitiva se realizará en alguna de las siguientes formas:

- Efectuando una perforación hasta el acuífero subyacente en el lugar, con el agregado de una planta de desalinización y potabilización del tipo “compacta”.
- Otra alternativa que proponga el Oferente/Contratista.

La solución propuesta por el Oferente quedará sujeta a consideración del COMITENTE, previa aprobación de la Inspección.

Para el proyecto del sistema que se adopte se deberá tener en cuenta la dotación de personal afectado a la Estación Transformadora, el uso consuntivo que resulte de las distintas operaciones a realizar y de los dispositivos contra incendio.

En la evaluación económica se deberán considerar los gastos de operación para un período de 20 años

Las cañerías de abastecimiento principal serán de polipropileno, con uniones soldadas por fusión sin aporte de material, marca Acqua-System o calidad superior.

Los caños ubicados en el terreno natural serán colocados sobre una cama de arena a una profundidad mínima de 0,50 m, y tendrán una protección mecánica compuesta por una doble capa de ladrillos ubicados 20 cm encima del lomo de la cañería.

Para asegurar la presión en la cañería de abastecimiento, se instalará una bomba hidroneumática de 1 HP de potencia, cuya ubicación será propuesta por el CONTRATISTA, a consideración del COMITENTE.

La reserva de agua consistirá en dos tanques de 500 litros de capacidad cada uno. Cada tanque estará alimentado en forma independiente y las bajadas estarán conectadas entre sí a través de una válvula, la cual permitirá que, ante una eventualidad, un tanque alimente a todos los sectores sanitarios del Edificio.

En la batería de tanques, los colectores deberán colocarse con válvulas de limpieza con descarga al exterior del Depósito y válvulas para independizar cada tanque. Las cañerías de bajada serán de polipropileno de 1 ¼” de diámetro.

Los desechos cloacales del Edificio de Control, serán conducidos a una cámara séptica del tipo decantadora-digestora para una capacidad mínima de 15 personas y el efluente se conducirá a un pozo absorbente ventilado convenientemente.

Tanto la cámara séptica, como el pozo absorbente, estarán ubicados a una distancia mínima de 50 m de cualquiera fundación prevista. La cañería cloacal será de PVC de 100 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor y estará alojada dentro de un caño camisa de PVC de 200 mm de diámetro, cuya finalidad es la captación de posibles fugas del desagüe. Los caños camisas tendrán 2 cámaras de inspección intermedias y una antes del ingreso a la cámara séptica; de cada una de estas cámaras saldrá un caño de drenaje de PVC de 100 mm de diámetro hasta el límite del predio.

El pozo absorbente tendrá una profundidad mínima de 9 m y un diámetro mínimo de 1,20 m y estará revestido con anillos premoldeados de hormigón armado, con paredes perforadas de 4 cm de espesor mínimo. El último metro inferior estará rellenado con cantos rodados de 5 cm de tamaño mínimo y estará superiormente cubierto con una losa de hormigón armado de 0,15 m de espesor con una abertura de 0,30 x 0,30 m en el centro para su inspección o limpieza.

Del costado de la pared, a 1 m de distancia mínima desde la tapa se conectará la ventilación, le que consistirá en un caño de PVC reforzado de 0,10 m de diámetro con salida al exterior dentro de un pilar de 0,50 m x 0,50 m y 2 m de altura, rematando en un sombrerete de hormigón armado.

Emisión preliminar para revisión

Las cañerías del desagüe cloacal y sus accesorios serán construidas con caños de P.V.C. reforzado de 150 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor mínimo de pared.

Los artefactos sanitarios serán FERRUM línea Pilar o equivalente.

Los inodoros, bidets, lavatorios, piletas y otros artefactos serán de cerámica vítrea de color blanco y de la mejor calidad. Los depósitos para inodoros serán del tipo a mochila. Se los proveerá de todos los accesorios y soportes necesarios.

Todos los artefactos estarán libres de saltaduras, defectos, deformaciones o equivalentes y el CONTRATISTA tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a los artefactos durante el transporte o durante el lapso de la obra.

Las conexiones y descargas serán de bronce cromado, con sus correspondientes campanas o tapajuntas de terminación.

La broncería sanitaria será modelo LOTUS de FV o equivalente con las superficies niqueladas y cromadas.

Se proveerán e instalarán mesadas de granito y piletas de acero inoxidable en baño y cocina

Las placas de granito serán del tipo “Sierra Chica” o similar, con un espesor de 25 mm. Todas las aristas estarán biseladas.

En los contactos con las paredes se colocarán zócalos de 25 mm x 40 mm del mismo granito que las mesadas.

El trabajo será realizado por operarios especializados. En planos se indicará la disposición general de las particiones y mesadas; el CONTRATISTA preparará planos de detalle de las diversas piezas, indicando perforaciones, forma de fijación, etc. y los presentará a aprobación de la Inspección antes de comenzar su fabricación.

10.14.3. De las Inspecciones

Además de las inspecciones de práctica podrá ordenarse cualquier otra prueba o ensayo, tendiente a comprobar la calidad de los materiales empleados o la eficiencia de la nueva instalación sanitaria.

Para las inspecciones que no sean de la incumbencia de una repartición especialista, el CONTRATISTA deberá solicitarlas a la Inspección del COMITENTE, proveyendo todos los elementos necesarios para su realización.

Antes de solicitar la Inspección General, el CONTRATISTA verificará si han sido practicadas todas las inspecciones parciales, debiendo solicitarlas en caso contrario.

Antes de proceder al tapado de las cañerías, tanto de agua potable como cloacal y pluvial, las mismas serán sometidas a las pruebas hidráulicas correspondientes, con una presión de prueba incrementada en un 50% la presión de trabajo en el caso de agua potable. Para cloacas y pluviales se aplicarán las normas de la ex Obras Sanitarias de la Nación.

10.14.4. Inspección General

Será practicada por la Inspección del COMITENTE al realizar la recepción provisoria Esta inspección es independiente de la que deba efectuar otra Repartición que intervenga a fin de obtener el certificado final extendido por las mismas.

Los artefactos sanitarios deberán estar prolijamente limpiados y los mármoles y elementos de bronce bien lustrados. Todas las cámaras, piletas de patio y bocas de desagües, se presentarán destapadas y bien lavadas. Las tapas construidas en hierro deberán estar pintadas con una espesa capa de minio, alquitrán en caliente u otra pintura antióxido aprobada; todos los tornillos, tuercas, roscas, etc., se renovarán y engrasarán para impedir su adherencia.

Emisión preliminar para revisión

La instalación se hará funcionar en pleno; todas las canillas, válvulas, etc., serán maniobradas para comprobar su buen funcionamiento y rendimiento.

Con el objeto de comprobar que durante la construcción de las obras no se han introducido cuerpos extraños en las canalizaciones, que podrían dificultar su buen funcionamiento, se procederá a efectuar el "paso del tapón" a las cañerías horizontales de desagües cloacales y pluviales en la forma de práctica, operación ésta que habrá sido preparada con la debida anticipación a fin de emplear al personal de la Inspección el tiempo estrictamente necesario.

Para cumplir con lo dispuesto en el párrafo anterior, el CONTRATISTA deberá contar con personal y elementos necesarios de acuerdo con la clase de importancia de las obras.

De las observaciones notadas en el curso de la Inspección, se dejará constancia que será firmada por el Inspector de la obra con el correspondiente enterado del CONTRATISTA o su representante.

En la nota mencionada se detallarán los trabajos que sea necesario ejecutar para subsanar los inconvenientes encontrados, como también el tiempo dentro del cual el CONTRATISTA dará término a los mismos.

Cuando las observaciones notadas en esta inspección sean de importancia, a juicio de la Inspección del COMITENTE o cuando el CONTRATISTA no diera cumplimiento dentro del tiempo indicado, la Inspección General quedará de hecho anulada y el CONTRATISTA deberá solicitar una nueva inspección previa preparación de la instalación para ese fin.

En todos los desagües de latón (HB), inmediatamente después de colocados, se procederá a sellar provisoriamente su extremo libre. Análoga precaución se tomará con las piletas de patio, cajas de latón (HB), etc. El sellado se efectuará con una tapa del mismo metal asegurada con estaño.

También se tomarán las precauciones debidas a fin de impedir el uso de artefactos antes de la entrega de la obra considerando que podrán transcurrir muchas semanas antes de habilitar las dependencias.

10.14.5. Materiales

Serán los indicados como calidad mínima en el Pliego de Licitación. El hecho de que en éste se citen artículos o materiales de determinadas marcas, tiene por objeto definir claramente el nivel de calidad que se desea en cada caso y el valor que se debe prever para los mismos. El CONTRATISTA podrá proponer artículos o materiales similares o de otras marcas, siempre que reúnan condiciones de calidad, dimensiones, características y precios equivalentes a los indicados, los que serán sometidos a la aprobación antes de ser adquiridos.

En el caso de que la Inspección no esté de acuerdo sobre la equivalencia del artículo o material ofrecido como similar al que haya sido citado, exigirá la marca explícitamente establecida u otra que, a su juicio, sea equivalente.

De todo el material a utilizar en los distintos rubros de la obra, el CONTRATISTA deberá presentar muestras para su aprobación a la Inspección del COMITENTE, sin cuyo requisito ésta no autorizará su empleo.

10.15. Tipos de morteros y hormigones no estructurales

10.15.1. Morteros

MEZCLA TIPO	CEMENTO	CAL GRASA EN PASTA	ARENA FINA	ARENA GRUESA	VERMICULITA
A		1		3	
B	1		1		
C	1		2		
D	1	1	4		

Emisión preliminar para revisión

E	1	1		6	
F	1	¼		3	
G	½	1		4	
H	¼	1		4	
I	¼	1	3		
J	1/8	1	3		
K	1		3		
L	1			3	
M		1	3		2

10.15.2. Hormigones

HORMIGÓN TIPO	CEMENTO PORTLAND	CAL GRASA EN PASTA	ARENA GRUESA	CASCOTE DE LADRILLO	GRAVA
A	¼	1	4	6	
B	½	1	4		6
C	1	½	3		4
D	1		2		3

10.16. Instalación eléctrica

10.16.1. Alcance

En la siguiente descripción se detallan los requerimientos generales necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica del Edificio de Control, comprendiendo la provisión y montaje de materiales.

Las provisiones e instalaciones a realizar son:

- Iluminación normal
- Tomacorrientes de corriente alterna monofásica
- Tomacorrientes para fuerza motriz
- Tomacorrientes para equipos de aire acondicionado, extractores de aire y termotanques
- Iluminación de emergencia
- Sistema de alarma contra incendio
- Sistema telefónico
- Portero eléctrico

10.16.2. Generalidades

Las instalaciones se ejecutarán de acuerdo con las reglamentaciones vigentes y a las disposiciones de la Asociación Electrotécnica Argentina, en todo aquello que no resulte modificado por la presente especificación.

La descripción de los trabajos que se citan en el presente pliego debe considerarse enunciativa, no enumerativa, debiendo entregarse obras completas y en condiciones de habilitarse al servicio.

El CONTRATISTA deberá efectuar el proyecto de la ingeniería de detalle de las instalaciones de iluminación normal, de emergencia, sistema incendio, sistema de telefonía, etc., de acuerdo con las descripciones siguientes.

Emisión preliminar para revisión

La instalación será totalmente embutida, debiendo respetar los materiales a emplear las características detalladas más adelante.

El CONTRATISTA deberá proveer la mano de obra especializada necesaria como todos los materiales, luminarias, lámparas, equipos auxiliares, tableros seccionales y accesorios componentes de la instalación, teniendo en cuenta que son a su exclusivo cargo los trabajos aquí detallados.

10.16.3. Normas y reglamentos

Toda instalación y provisión de materiales se ajustará a las últimas prescripciones de las normas IRAM. En caso de ser insuficiente o inexistente la norma IRAM correspondiente a un determinado tema, se utilizarán normas internacionalmente reconocidas sujetas a aprobación de la Inspección del COMITENTE.

En algunos casos particulares se indicará la norma de aplicación.

10.16.4. Tableros seccionales

El CONTRATISTA incluirá la provisión y el montaje de los tableros seccionales.

Cada tablero consistirá en un gabinete apto para instalación embutida en mampostería, de marca reconocida, sujeta a la aprobación de la Inspección del COMITENTE, construidos con chapa de acero doble decapada de un espesor mínimo de 1,6 mm (BWG 16)

Contarán con un panel interior abisagrado y calado convenientemente para permitir el accionamiento de los interruptores termomagnéticos. Tendrán una puerta frontal abisagrada y equipada con cierre a falleba y cerradura tipo Yale.

Los interiores estarán pintados de color naranja y el exterior de color acorde con el del local donde serán instalados, previo acuerdo de la Inspección.

Los gabinetes de los tableros seccionales tendrán dos compartimentos perfectamente separados mediante un panel de chapa de similares características a las mencionadas precedentemente. Uno de los sectores contendrá el equipamiento correspondiente a corriente alterna y el otro el de corriente continua. Cada componente deberá estar unívocamente identificado mediante carteles de lucite.

Los fusibles serán accesibles, previa apertura del subpanel. Las borneras de salida y/o acometida podrán montarse en el mismo riel, convenientemente distanciadas.

En el interior de cada gabinete se dispondrán dos barras de cobre de 15 mm^2 de sección mínima, una ubicada en la parte inferior y la otra en la superior. Estas barras estarán conectadas entre sí y a una de ellas acometerá un conductor de 6 mm^2 derivado desde la malla de puesta a tierra. Desde las barras se derivarán todos los conductores de protección individual de cada circuito.

Los fusibles serán tipo DIAZED, de marca reconocida y curvas de fusión editadas.

Todos los elementos serán montados en forma tal que faciliten cualquier operación de recambio o mantenimiento, sin exponer a ningún peligro al resto de la instalación o al operario.

Cada elemento se deberá cablear individualmente derivado de barra o bornera. No se aceptará la confección de guirnaldas ni más de un conductor por borne de aparato. Cualquier esfuerzo mecánico no deberá trasladarse a bornes, debiendo disponerse elementos adecuados que neutralicen los mismos.

Cada componente tendrá claramente identificada su prestación mediante placas de lucite de fondo negro con letras blancas a ubicarse en el interior del gabinete. Aquellos elementos operables desde el exterior tendrán duplicada su identificación colocando el segundo cartel en el subpanel. Los carteles estarán atornillados, no aceptándose el uso de pegamento.

Emisión preliminar para revisión

Todos los componentes tendrán una capacidad nominal adecuada al circuito a comandar y serán aptos para maniobrar los niveles de cortocircuito indicados en los planos.

Los interruptores termomagnéticos serán tipo “C” para los circuitos de iluminación y tomacorrientes y tipo “D” para los circuitos de motores.

Los calibres de los elementos correspondientes a circuitos de aire acondicionado serán ajustados en función de los consumos reales de los equipos a instalar.

Los circuitos de potencia serán cableados internamente con conductores flexibles de cobre aislados con PVC no propagador de llama de 2,5 mm^2 de sección mínima. Los circuitos de comando se cablearán con conductores de similares características y 1,5 mm^2 de sección.

Para el sistema de iluminación de emergencia automática se instalará en los tableros correspondientes un relé para detección de falta de fase y baja tensión en barras de corriente alterna. Deberá disponer de una temporización conveniente que permita diferenciar entre una falla y un transitorio; se derivará mediante fusibles de 2 A y tendrá como mínimo un contacto inversor libre de potencial que se usará como contacto auxiliar del automatismo del contactor.

10.16.5. Cables de alimentación a tableros seccionales

Los cables de alimentación a los tableros seccionales de corriente alterna y corriente continua de los edificios se tomarán de los tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua.

10.16.6. Cañerías

La instalación deberá ser efectuada utilizando caños de acero y curvas roscadas tipo semipesado según IRAM 2005, embutidos en muros.

La cañería se instalará en forma tal de asegurar su continuidad metálica utilizando para tal fin cuplas roscadas para la unión entre caños y entre éstos y las curvas y boquillas roscadas con contratuerca para la conexión entre caños y cajas.

Las cañerías de los distintos circuitos, (corriente alterna, corriente continua, telefonía, incendio y portero eléctrico), serán independientes.

10.16.7. Cajas

Las cajas a utilizar en la instalación serán de acero del tipo semi-pesado según IRAM 2005.

Las cajas para centros deberán ser del tipo octogonal grande, las de paso y las necesarias para tomacorrientes trifásicos serán del tipo cuadrado 100 x 100 mm y las de interruptores y tomacorrientes monofásicos serán rectangulares de 60 x 100 mm.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta las superficies terminadas de los ambientes a fin de que todos los elementos integrantes de la instalación queden correctamente embutidos.

10.16.8. Conductores

Los conductores serán de cuerda flexible de cobre con aislación plástica para 1000 V en base a PVC no propagante de llama, tipo VN-2000 o equivalente.

Es obligatorio el uso de conductores de diferentes colores, siendo para la línea *color rojo el activo y color negro el neutro.* Los retornos de luces serán de *color azul*. Las líneas trifásicas serán las fases de *color amarillo, verde y azul* y el neutro de *color negro*.

Emisión preliminar para revisión

Cuando por cualquier razón justificada no se efectúe el pasado de conductores en una cañería, se dejará colocado dentro de ella un alambre galvanizado de 1 mm de diámetro como máximo.

En todas las canalizaciones de corriente alterna correrá un cable de cobre aislado para la puesta a tierra de artefactos. La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm^2. En cada caja se deberá dejar una longitud de 25 cm de cable para efectuar eventuales empalmes. Su aislación será bicolor (verde y amarillo).

Todos los elementos metálicos que componen la instalación se descargarán a tierra mediante jabalinas, la que tendrá por lo menos 1,50 m de largo y será de caño de cobre, o latón de 20 mm de diámetro con un espesor de pared mínima de 3 mm, o de acero recubierto con una vaina adhesiva y continua de cobre de 1 mm de espesor medio con un diámetro de 14 mm mínimo.

El valor de resistencia de puesta a tierra será de 5 ohm como máximo y la medición se realizará en condiciones naturales del terreno. En caso de que no se alcance este valor con una sola jabalina, se podrá optar por aumentar su longitud o bien colocar otras jabalinas.

10.16.9. Empalmes

Para la unión de 2 o más conductores se emplearán conectores preaislados, con aislación termocontraibles o a resorte, formados por una caperuza aislante plástica autoextinguible, una interior de acero y un resorte interno troncocónico.

Serán marca Scotch o de características y calidad equivalentes.

10.16.10. Interruptores de efecto y tomacorrientes

Los interruptores para los circuitos de iluminación serán del tipo de embutir a tecla, de primera calidad, de una capacidad mínima de 6 A, y se ubicarán a una altura de 1,20 metros respecto del nivel del piso terminado.

En la elección de la capacidad del interruptor se deberá tener en cuenta, además de la corriente nominal, las características del circuito a maniobrar, según el tipo de lámpara y el coseno fi involucrado.

Los tomacorrientes monofásicos también serán de embutir para 250 V - 10 A. e irán colocados a 0,30 m de altura, salvo indicación en contrario.

Los tomacorrientes trifásicos serán del tipo capsulado, para una intensidad de 30 A, e irán montados sobre la tapa de la caja correspondiente.

Los interruptores para iluminación de emergencia de 220/110 V de corriente continua serán del tipo palanca, bipolares, de 20 A, colocados en una caja cuadrada de 10 x 10 cm con reducción a tapa caja rectangular. No se aceptará el uso de interruptores de tecla a tal fin. Contarán con una tapa metálica a resorte que será necesario abrir para accionarlos.

Los tomacorrientes monofásicos y trifásicos contarán con borne de tierra.

10.16.11. Protectores termomagnéticos

Serán de primera calidad, con las capacidades que resulten del cálculo.

10.16.12. Luminarias

El CONTRATISTA deberá incluir la provisión y colocación de las luminarias. El Oferente deberá indicar las marcas y tipos para cada caso, reservándose la Inspección del COMITENTE el derecho de rechazar las luminarias a proveer por el CONTRATISTA si las mismas no cumplieran a su juicio con las características y calidad solicitadas.

En los locales con cielorraso suspendido se utilizarán luminarias especiales para embutir en éste.

Emisión preliminar para revisión

En los locales sin cielorraso falso se utilizarán luminarias para suspender, las que deben ser aptas también para fijar listones luminosos. Las mismas tendrán "louvers" blancos o de aluminio pulido de alto rendimiento lumínico.

El "louver" será tratado con "laca-top" para protegerlo contra la corrosión. Sobre 10 luminarias elegidas por la Inspección se ensayará en fábrica la calidad de este revestimiento.

Los zócalos de los tubos fluorescentes deben ser con cuerpo aislante de baquelita, con contactos de bronce seguros y confiables de forma que por ninguna circunstancia el tubo se desprenda.

Las reactancias deben ser de hierro silicio de bajas pérdidas, de delta t = 55 °C, que resista perfectamente la corriente de falla con arrancador cortocircuitado y deberán estar recubiertas con poliester.

Las luminarias contarán con capacitores de estado sólido debidamente anclados para la corrección del factor de potencia, el que será mayor de 0,85.

Se prevé además el uso de luminarias para lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 40 y 60 W según corresponda para montar en cielorraso o bien para aplicar en pared.

La iluminación de emergencia se resolverá con alguno de los tipos siguientes de luminarias:

- Lámparas de estado sólido tipo "Led" de potencia equivalente a incandescentes de 60 W,
- Lámparas económicas o tipo LED de potencia equivalente a incandescentes de 60 W,

mientras que las luminarias de tipo autónomas tendrán lámparas halógenas de 6 V/10 W.

10.16.13. Canalizaciones para el sistema de alarma de incendio

Se proveerán e instalarán solamente las canalizaciones del sistema de alarma contra incendio, respetando las bocas indicadas en los planos respectivos.

La provisión de los detectores automáticos, avisadores manuales, central de alarmas, matafuegos, etc. y el cableado, se encuentran descriptas en el ítem correspondiente de las Especificaciones Técnicas Particulares del Montaje Electromecánico.

10.16.14. Canalizaciones para el sistema telefónico

Se proveerán e instalarán las canalizaciones del sistema telefónico; la cantidad de bocas se determinarán en el proyecto de ingeniería de detalle.

10.16.15. Canalizaciones para el tablero de comando de iluminación

El sistema de iluminación exterior se manejará desde la Sala de Comando mediante el tablero de control de iluminación (TCI) provisto y montado según está indicado en las Especificaciones Técnicas Particulares del Montaje Electromecánico.

10.16.16. Supervisión de accesos (video surveillance)

Se proveerá e instalará un sistema de supervisión, con cámara digital de video (CCD) de estado sólido colocado en el portón de acceso, con un procesador y monitor ubicados dentro de la Sala de Control del Edificio de Control. Además, el procesador deberá poseer salida digital para teletransmisión de imagen al Centro de Control remoto vía comunicaciones.

10.16.17. Equipamiento eléctrico para Edificio de Control y/u otras edificaciones

Como parte de las instalaciones eléctricas, el CONTRATISTA proveerá e instalará los siguientes equipamientos a definir en el proyecto ejecutivo:

a) Acondicionadores de aire

Emisión preliminar para revisión

En todos los casos los equipos para aire acondicionado serán del tipo para uso Industrial Continuo tipo SPLIT marca Carrier o equivalente, del tipo frío-calor, con dos motores, uno para condensador y otro para evaporador, comandados por un termostato central.

La potencia a considerar en la provisión de los equipos surgirá de los balances térmicos a realizar de cada uno de los locales a acondicionar. En dicho estudio, debe considerarse, luego de establecido el equipamiento necesario, una reserva o back up del orden del 50 % como mínimo.

La ubicación, cantidad, y potencia, de los acondicionadores (general o individual indicativo) se resume en el siguiente cuadro:

LOCAL	**POTENCIA Frigoría/Hora**	**CANTIDAD**
Edificio Control		
- Sala de Tableros	5000	1
- Sala de Comunicaciones	3000	1

b) Extractores de aire

Los extractores de aire serán marca VELAIRE o equivalentes trifásicos con motor de 1/4 o 1/2 HP de potencia con capacitor permanente y deberán remover un caudal mínimo de 90 m^3/minuto. Estarán montados sobre rulemanes y cajas de conexiones con tableros; deberán ser silenciosos y estarán balanceados dinámica y estáticamente. Tendrán cajas con tablillas de aluminio anodizado móviles. La terminación de las mismas será igual a la exigida para las carpinterías de aluminio.

Se instalarán en los siguientes locales:

LOCAL	**CANTIDAD**	**POTENCIA**
- Sala de baterías	1	1/4 HP

LOCAL	**CANTIDAD**	**POTENCIA**
Sala de Tableros	1	1/4 HP

c) Heladera eléctrica

Será del tipo familiar de congelador horizontal, una puerta, con cierre mediante burlete magnético y equipo compresor blindado.

Se instalarán en los siguientes locales:

LOCAL	**CAPACIDAD**	**CANTIDAD**
Edificio Control – Cocina	aprox. 9 pies	1 c/u

d) Anafe eléctrico

El anafe será de dos hornallas de primera calidad con una potencia mínima de 2000 W por hornalla con llaves de regulación individual de tres puntos (desconectado, mínimo y máximo). Deberá tener caja de acero inoxidable o hierro enlozado y tendrá la misma profundidad de la

Emisión preliminar para revisión

mesada para posibilitar que sea colocado de forma tal que las hornallas queden alineadas perpendicularmente respecto a la mesada y las llaves queden ubicadas en el frente.

Se proveerá un anafe eléctrico que será instalado en el local Cocina del Edificio de Control.

e) Termotanque eléctrico

Se proveerá termotanque eléctrico equipado con termostato regulable, válvula de seguridad y válvula de retención en la alimentación de agua fría marca Rheem o equivalente.

Los locales en donde se instalarán y las capacidades están indicadas en el siguiente cuadro:

LOCAL	CAPACIDAD MÍNIMA	CANTIDAD
Edificio Control	65 l	1

f) Equipo de presurización

En el Edificio de Control en correspondencia con los acondicionadores de aire enunciados más arriba, y en forma análoga del tipo industrial para uso intensivo y continuo, se instalarán equipos de presurización de los ambientes, con aire filtrado, dimensionado para mantener un incremento de presión, con respecto al exterior de 3 mm a 7 mm columna de H_2O.

10.16.18. Inspección de trabajos

Todo trabajo será inspeccionado por el personal técnico de la Inspección del COMITENTE afectado a esas funciones, debiendo solicitarse por Nota de Pedido de Inspección con dos (2) días de anticipación como mínimo.

El CONTRATISTA solicitará inspección en los siguientes casos:

- Al acopio de los materiales
- Antes de tapar las canaletas
- Después de colocar los conductores; en caso de que sean subterráneos, antes de tapar la zanja.
- Después de colocar los artefactos
- En caso de ejecución de trabajos que queden ocultos por otros rubros
- A la colocación de la puesta a tierra
- Inspección final de funcionamiento y de aislación

En todos los casos el CONTRATISTA deberá solicitar las inspecciones correspondientes por libro de obra con la anticipación anteriormente mencionada. Pasada la fecha para la cual se solicita la inspección el CONTRATISTA podrá proseguir con los trabajos quedando librado a su entera responsabilidad lo ejecutado.

10.16.19. Muestras de materiales a usar

El CONTRATISTA deberá presentar a la Inspección mediante una Nota de Pedido, muestras de los materiales a utilizar en obra y son:

a) *Caños:* Un trozo de 0,20 m de cada tipo y diámetro a emplear con una cupla de unión en el que figura la marca de fábrica.

Emisión preliminar para revisión

b) *Cajas:* Una de cada tipo a emplear.

c) *Tuerca y boquilla:* Una de cada tipo a emplear.

d) *Un gancho de sostén en V:* Para suspensión de artefactos; de hierro redondo diámetro 4,75, roscado con tuerca y contratuerca.

e) *Conductores:* Un trozo de 0,20 m de cada tipo de sección a emplear con la marca de fábrica visible.

f) *Llaves y tomacorrientes:* Uno de cada tipo a emplear con tapa.

g) *Conectores preaislados a resorte:* Uno de cada tipo a emplear.

h) *Protectores automáticos:* Uno de cada tipo y capacidad, con folletos de fábrica de curvas intensidad-tiempo y tensión-tiempo.

i) *Caja para protectores:* Uno de cada tipo y capacidad de alojamiento de protectores a utilizar.

j) *Artefactos:* Uno de cada tipo a colocar, completo con equipos auxiliares, conductores y lámparas listas para funcionar.

k) *Cajas para tableros generales:* Salvo indicación de lo contrario, bastará con la presentación de plano con dimensiones y materiales a emplear, en tres copias.

Desde a) hasta g), las muestras entregadas por el CONTRATISTA no serán devueltas, desde h) hasta k), las muestras entregadas por el CONTRATISTA serán devueltas, cuando la Inspección del COMITENTE verifique en obra que la totalidad de los elementos a instalar son de la misma calidad y tipo que los aprobados.

En los tableros de distribución se individualizarán los circuitos colocando a la salida de los interruptores y debajo de cada fusible, una cinta plástica grabada de color negro y letras de 5 mm como mínimo, en relieve color blanco, con la identificación del circuito correspondiente de acuerdo con la ingeniería de detalle. Estas leyendas se colocarán de manera que queden bien visibles para su lectura.

Los interruptores unipolares de encendido de luces o algún otro efecto interrumpirán siempre el conductor activo y no el neutro. En tableros donde estén acompañados por elementos fusibles, se colocará la entrada de línea primero al interruptor y luego a los fusibles.

10.16.20. Pruebas

El CONTRATISTA proveerá los instrumentos y herramientas necesarios para las pruebas de aislación y el balance de fase para las instalaciones trifásicas.

Valor de la medición de puesta a tierra 1 MOhm en la primera medida y 0,5 MOhm en la segunda.

11. CERCO PERIMETRAL

Los trabajos comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir el cerco perimetral en la **ET Parque Industrial San Rafael** según las presentes especificaciones y los planos respectivos.

Debe construirse un cerramiento de mampostería o método constructivo superior, por ejemplo premoldeado.

Dentro de este ítem, deberá incluirse además la provisión y colocación de las puestas a tierra, parapeto de hormigón, un (1) portón, fundaciones, herrajes, etc. y demás elementos que resulten necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

Los elementos de hormigón se realizarán de acuerdo con lo especificado en el apartado A.8 de las presentes especificaciones.

Emisión preliminar para revisión

El portón de ingreso, se construirá con bastidor soldado, de tubos estructurales y cerraduras con pasadores entre hojas y al piso.

Todas sus partes metálicas se conectarán a la malla de puesta a tierra.

12. TERMINACIÓN DE PLAYA

12.1. Limpieza y perfilado final

Una vez terminadas las obras, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza general de los predios, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento hacia el destino autorizado por la Inspección. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un correcto escurrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de la playa.

12.2. Recubrimiento Superficial de Playa

Luego de realizada la nivelación y el perfilado final, se ejecutará un recubrimiento final compuesto por capa de “canto rodado” seleccionado, cuyos diámetros estarán comprendidos entre 50 mm como mínimo y 80 mm como máximo.

El recubrimiento se extenderá en toda el área afectada a la obra, y tendrá un espesor no inferior a 0,15 m.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

1. GENERALIDADES 5
2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 KV 5
2.1. OBJETO 5
2.1.1. Interruptores convencionales de 132 kV aislados en gas 5
2.1.2. Seccionadores convencionales de corte en aire 6
2.1.3. Transformadores de corriente 6
2.1.4. Cajas de conjunción para transformadores de corriente 7
2.1.5. Transformadores de tensión 8
2.1.6. Cajas de conjunción para transformadores de tensión 8
2.1.7. Descargadores de sobretensión 9
2.2. SOPORTES DE EQUIPOS 9
3. MONTAJE DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA **132/34,5/13,8 KV** 9
3.1. OBJETO 9
4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 132 KV. 10
4.1. OBJETO 10
4.2. CADENAS DE AISLADORES 11
4.3. HERRAJES PARA CADENAS DE AISLADORES 11
- **CONTROL DIMENSIONAL.** 11
- **VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA MECÁNICA.** 11
- **VERIFICACIÓN DEL GALVANIZADO DE PARTES FERROSAS.** 11
4.4. MONTAJE DE AISLADORES SOPORTE 11
5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE Y 132 KV 11
5.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 12
5.2. MONTAJE 12
5.3. ENSAYOS EN FÁBRICA 12
5.4. REPUESTOS 12
6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 132 KV. 12
7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE MT 13
7.1. OBJETO 13
7.2. MONTAJE DE CELDAS 13
8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES 13
8.1. GENERALIDADES 13
8.2. TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 14
8.3. GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA 14
8.4. TABLEROS GENERALES 14
8.5. MONTAJE DE CONDUCTORES DE BAJA TENSIÓN Y ALTA CORRIENTE DE VINCULACIÓN ENTRE EL TABLERO TGSACA Y EL TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 14
8.5.1. Objeto 14
8.6. BATERÍAS Y CARGADORES 15

Emisión preliminar para revisión

9. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICIÓN, PROTECCIÓN Y SISTEMA DE CONTROL. 15
9.1. OBJETO ... 15
9.2. SISTEMA DE CONTROL ... 16
9.3. MONTAJE DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES ... 16
10. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSIÓN 13,2 KV ... 16
10.1. OBJETO ... 17
10.2. TENDIDO ... 17
10.3. CONEXIONADO ... 18
10.4. IDENTIFICACIÓN ... 18
11. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSIÓN Y CABLES MULTIFILARES ... 18
11.1. OBJETO ... 18
11.2. TIPOS DE CABLES A UTILIZAR ... 19
11.3. CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE CABLES DE BAJA TENSIÓN EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA ... 21
11.4. TERMINALES PARA CONEXIÓN ... 21
11.5. CONEXIONES A EQUIPOS ... 22
11.6. IDENTIFICACIÓN ... 22
11.7. ORDENAMIENTO Y FIJACIÓN DE CABLES ... 22
12. SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERÍA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS ... 22
12.1. GENERALIDADES ... 22
12.2. CONEXIONES A LA MALLA DE PUESTA A TIERRA ... 23
12.3. PARTICULARIDADES ... 24
13. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR ... 25
13.1. OBJETO ... 26
13.2. ILUMINACIÓN GENERAL DE LA PLAYA DE MANIOBRAS ... 26
13.3. ILUMINACIÓN DE CAMINOS DE LA PLAYA DE MANIOBRAS Y ZONA DE EDIFICIOS ... 26
13.4. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA DE LA PLAYA DE MANIOBRAS ... 26
13.5. TABLERO GENERAL DE ILUMINACIÓN (TGI) ... 27
13.6. TABLERO DE CONTROL DE ILUMINACIÓN (TCI) ... 27
13.7. ALCANCE DEL SUMINISTRO ... 27
13.8. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS ... 28
13.9. CABLES ... 28
13.10. INSPECCIONES Y ENSAYOS ... 28
13.11. NORMAS A UTILIZAR POR EL FABRICANTE ... 29
14. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES. ... 29
14.1. OBJETO ... 29
14.2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES ... 29
14.3. CAJAS DE TOMACORRIENTES EN PLAYA ... 29
14.4. CAJA DE TOMACORRIENTES PARA EQUIPO DE TRATAMIENTO DE ACEITE ... 30
14.5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS ... 30
14.6. NORMAS A UTILIZAR POR EL FABRICANTE ... 30
14.7. ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE COMPONENTES ... 30
15. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO ... 31
15.1. OBJETO ... 31
15.2. NORMAS ... 31

Emisión preliminar para revisión

15.3. CENTRAL DE ALARMAS 31
15.4. DETECTORES Y AVISADORES 32
15.5. EXTINTORES 32
15.6. PRUEBAS PARA RECEPCIÓN EN FÁBRICA DE LOS EQUIPOS 33
16. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFÓNICO 33
17. ACOMETIDA DE LAS LÍNEAS AÉREAS A LA ESTACIÓN 34
18. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES 34
18.1. CARTELES PARA LA PLAYA DE 132 KV 34
19. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL 37
19.1. INTRODUCCIÓN 37
19.2. ENSAYOS DE EQUIPOS 37
19.3. ENSAYOS DE SISTEMAS 42
19.4. PRUEBAS FINALES, ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 45
19.5. MARCHA INDUSTRIAL 47

Emisión preliminar para revisión

1. GENERALIDADES

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes en que se ha identificado el montaje electromecánico.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones, Comunicaciones) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado debidamente embalados, almacenados, y con los manuales correspondientes.

2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 kV

2.1. Objeto

La presente especificación se refiere a los requerimientos mínimos de montaje que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para cada uno de los equipos suministrados por el mismo, además del suministro y montaje del material complementario en la estación transformadora. Se tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje de los fabricantes de equipos y sus componentes.

Se incluyen, dentro del presente rubro, el suministro y montaje de todos los elementos de sujeción de equipos y accesorios de los mismos, así como los medios de vinculación entre cajas de equipos y canales de cables o facilidades para acceso a ellos, como por ejemplo: tornillería de características y dimensiones adecuadas, herrajes de acero adecuadamente mecanizados y soldados, caños de PVC pesado o hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratuercas y boquillas, etc.

La lista precedente debe considerarse orientativa para las prestaciones, provisiones y servicios pretendidos y de ninguna manera limitativa de las mismas.

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente, serán galvanizados según la norma ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras metálicas según corresponda para pórticos y soportes de equipos en la playa de 132 kV.

En el período de montaje electromecánico el CONTRATISTA montará los equipos y accesorios incluidos en este rubro aportando los elementos citados y efectuará el conexionado en baja tensión entre polos de un mismo equipo y entre éstos y las cajas de conjunción o armarios de otro tipo, así como las conexiones a tierra necesarias.

Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas se incluyen en los rubros respectivos.

El CONTRATISTA montará los equipos de Playa de 132 kV de acuerdo a la Solución que finalmente el COMITENTE acepte y contrate. Los mismos se encuentran especificados y descriptos en el TOMO II, Sección B.2. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

2.1.1. Interruptores convencionales de 132 kV aislados en gas

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA montará los interruptores convencionales de 132 kV, descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Estos interruptores convencionales deben contar con una estructura metálica incluida en su suministro, las que serán montadas sobre bases de hormigón armado.

El CONTRATISTA ejecutará las conexiones, cuando corresponda, desde el armario de comando central hacia cada uno de los polos, las que se podrán realizar a través de canales de hormigón armado.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de acero galvanizado, fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.2. Seccionadores convencionales de corte en aire

El CONTRATISTA montará los diferentes tipos de seccionadores convencionales de 132 kV, descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los seccionadores serán montados sobre estructuras reticuladas de acero galvanizado.

Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual.

Los seccionadores y cuchillas de P.A.T. de 132 kV tendrán comando eléctrico y manual, local y a distancia.

A tal efecto cada juego tripolar de seccionadores contará con un gabinete o caja de conjunción, que se ubicará sobre la estructura de soporte más próxima al canal de cables (o sobre una estructura soporte independiente), donde se reunirán las señales provenientes de cada una de las fases y de la Sala de Comando.

Por su parte, los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra también contarán con una caja de conjunción para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de desenclavamiento, etc.

Las mencionadas cajas tripolares o de conjunción deberán ser provistas por el mismo fabricante que suministre el equipo.

Como alternativa, se aceptará reunir la información de los seccionadores principales y de puesta a tierra, en una misma caja de conjunción, debidamente separadas las borneras y siempre y cuando dicha caja sea suministrada por el fabricante del seccionador como fue indicado en el párrafo anterior.

La interconexión y acometida de cables multifilares entre las cajas de comando unipolar y la caja de conjunción se hará a través de canales de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4” de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de acero galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

Se pondrá especial atención en el ensamble mecánico de cada polo del seccionador con la caja de comando respectiva, montada sobre la estructura a aproximadamente 1,5 m del nivel del piso terminado, asegurándose que los movimientos de apertura y cierre sean realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se efectúe la operación.

2.1.3. Transformadores de corriente

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA montará los transformadores de corriente monofásicos descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas de acero galvanizado.

A su vez suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura indicada en planos sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción se hará mediante canal de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.4. Cajas de conjunción para transformadores de corriente

Forma constructiva:

- Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento galvanizado según ASTM-A-123 y ASTM-A-153.
- Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con material antigoteo el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.
- Poseerán una puerta frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.
- Su diseño será hermético y apto para intemperie; el grado de protección requerido es IP54 según IRAM 2444.
- Los componentes eléctricos de las cajas responderán a lo indicado en las presentes especificaciones técnicas.
- Para facilitar la tarea de vinculación de los caños a la caja, se deberá prever que la base de la misma posea una tapa desmontable, con juntas de neoprene, para permitir la realización en obra de los orificios necesarios para sujetar los caños con sus tuercas, contratuercas y boquillas.

Componentes del suministro:

Las cajas de conjunción para transformadores de corriente tendrán un único tamaño constructivo, y el detalle de los componentes por cada caja será:

- Una (1) resistencia calefactora blindada de acero inoxidable de 50 W, 220 Vca, la que estará protegida mecánicamente contra contactos accidentales, cuyo circuito de alimentación estará protegido con termomagnético.
- Un (1) termostato para control de la resistencia calefactora, que permita seleccionar el funcionamiento de la misma entre -5°C y 30°C.
- Borneras componibles compuestas por bornes del tipo tornillo-tornillo, puentes seccionables y fijos, separadores y demás elementos propios del montaje.

Emisión preliminar para revisión

- Bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aun en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.
- Iluminación y tomacorrientes.
- Demás accesorios tales como cablecanales, carteles indicadores, etc.

2.1.5. Transformadores de tensión

El CONTRATISTA montará los transformadores de tensión monofásicos descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas de acero galvanizado.

Se suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura indicada en planos sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

La interconexión de cables multifilares, entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción, se realizará mediante canales de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4” de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.6. Cajas de conjunción para transformadores de tensión

Forma constructiva:

Es aplicable todo lo especificado para las cajas de conjunción de los transformadores de corriente.

Interruptores termomagnéticos:

El CONTRATISTA proveerá interruptores ultrarrápidos que deberán ser compatibles con las protecciones de distancia.

Interruptores termomagnéticos tripolares:

- Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC o 2NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro, que podrá ser NA ó NC, servirá para el bloqueo de la protección respectiva.
- Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición.

Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición en 132 kV.

Interruptores termomagnéticos unipolares:

- Poseerán características similares a los anteriores; su utilización está destinada a la protección de los circuitos de sincronización.
- Los interruptores unipolares tendrán un contacto auxiliar NC para dar alarma.

Emisión preliminar para revisión

Componentes del suministro:

- Las cajas de conjunción para transformadores de tensión tendrán un único tamaño constructivo.
- El detalle de los componentes por caja de conjunción para transformador de tensión es idéntico al indicado para los transformadores de corriente, con el agregado de los Interruptores termomagnéticos tripolares ultrarrápidos con las características indicadas.

2.1.7. Descargadores de sobretensión

El CONTRATISTA montará los descargadores de sobretensión descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los descargadores contarán con los siguientes accesorios:

- Caperuza con terminal para conexión con el conductor de línea.
- Base metálica con terminal para conexión a tierra.
- Aislador de base.
- Contadores de descargas para cada una de las fases.
- Indicadores de corriente de fuga

A partir de la base de cada descargador se usará planchuela de 150 mm^2 Cu, y a partir de cada contador de descargas se descenderá hacia la base de la estructura con un conductor de cobre de 95 mm^2 de sección.

Las planchuelas de 150 mm^2 se separarán de las estructuras por medio de aisladores de porcelana para una tensión nominal de 1 kV.

La fijación de la barra de cobre a los aisladores se efectuará con bulones de bronce.

2.2. Soportes de equipos

Los soportes de los aparatos de 132 kV serán de altura suficiente para mantener la distancia de la porcelana al piso terminado de acuerdo a la documentación gráfica de la Sección E del TOMO II. La altura mínima de los mismos deberá ser a su vez la necesaria para cumplir con la distancia normativa de porcelana a piso, puntos con tensión a piso etc, según IEC 61936.

Los soportes se completan con detalles diversos como ser: orificios para fijar las bases de los aparatos, para carga y descarga del galvanizado, bulón soldado para conexión de la línea de tierra, perfiles, abrazaderas y chapas, soldadas o abulonadas, necesarias para soportar cajas de comando, cajas de conjunción, varillajes, caños, etc.

La soldadura será eléctrica en arco sumergido. Los soldadores, el equipo de soldadura, los electrodos y el método de soldadura responderán a la norma ASW D1.1. Como resultado se obtendrán cordones lisos y continuos y las placas, cartelas y piezas varias no presentarán alabeos visibles.

Se usarán tintas penetrantes para controlar eventuales fisuras en todas las soldaduras y a solo juicio de la inspección del COMITENTE en caso de dudas, serán requeridas radiografías a cargo del CONTRATISTA.

La protección superficial es el cincado completo por inmersión en caliente, tanto de la cara interior como exterior del tubo principal.

3. MONTAJE DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/34,5/13,8 KV

3.1. Objeto

Emisión preliminar para revisión

Transformador de Potencia 132/34,5/13,8 kV – 30/30/20 MVA

La presente especificación se refiere a los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje del Transformador de Potencia a ser suministrado y supervisados por el CONTRATISTA.

Este Transformador será transportado desde fábrica hasta el emplazamiento e instalado sobre sus bases por el fabricante proveedor.

A partir de entonces, y mediante un Acta de Inicio de Actividades, el CONTRATISTA bajo la Supervisión del Fabricante dará inicio a las responsabilidades que mediante el presente le competen, a saber:

- Armado completo de la máquina consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.
- Montaje y conexionado de los transformadores de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión). Las acometidas de cables de B.T. a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.
- Completar el nivel de aceite de la unidad, con el aceite provisto por el fabricante y en los recipientes (cisterna o barriles) que para esto disponga dicho fabricante, realizando todas las tareas en esto comprendido, y las cuales al menos resultan:
  - Realización de vacío, calentamiento, tratamiento
  - Muestreo y ensayos

  hasta la autorización y liberación por parte de la Supervisión del fabricante para el llenado a nivel.
- Posteriores nuevas tareas de calentamiento, tratamiento, muestreo, ensayos de aceite y registro/protocolizado sobre la unidad completa hasta que el COMITENTE, la Supervisión de DISTROCUYO y el Fabricante consideren que se encuentra el aceite de la unidad en condiciones de dar inicio a los Ensayos Finales y su Puesta en Servicio.
- Asistencia al Supervisor del Fabricante durante el periodo de Ensayos y Puesta bajo tensión de la unidad. Se destaca que los equipos de Ensayos, así como la realización de los mismos, para esta última etapa (posterior al protocolizado final de las muestras de aceite mencionado en el punto anterior) serán suministrados y realizados por el Fabricante.

Si con posterioridad al montaje, y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el transformador requiriese la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente por el CONTRATISTA (No el Fabricante) hasta que las cualidades físicas y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 132 kV.

4.1. Objeto

Emisión preliminar para revisión

La presente especificación está referida al suministro y montaje de las cadenas de aisladores de 132 kV, y al montaje de los aisladores soporte de 132 kV.

4.2. Cadenas de aisladores

Las cadenas de aisladores a instalarse en la estación transformadora estarán integradas por las unidades aislantes, herrajes y grapas que a título informativo se indican a continuación.

Las cadenas de aisladores de 132 kV contarán con unidades aislantes a rótula, de vidrio templado o de porcelana, del tipo 120 kN con acoplamiento según IEC 60120. Deberán contar con anillos en ambos extremos para repartición uniforme de las diferencias de potencial.

Las cadenas completas responderán a las normas IEC 60060, 60071 y 60120 y a continuación se indica la composición de las mismas:

	132 kV
Cadenas dobles	2x10

Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

- Resistencia mecánica (cadena reducida y grapería).
- Verificación de efecto corona.
- Verificación de radiointerferencia.

4.3. Herrajes para cadenas de aisladores

La grapería destinada a cadenas de aisladores (o a cada rama en caso de cadenas dobles) deberá tener una carga mínima de fluencia de por lo menos el mismo valor que el correspondiente a la carga de ruptura mecánica de cada una de las unidades aislantes que integran aquellas.

La grapería utilizada en cadenas de aisladores de retención deberá contar con dispositivos que faciliten la regulación de las flechas durante los trabajos de tendido.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210. Las restantes características de los herrajes, se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los ensayos a realizar durante la recepción serán:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas.

4.4. Montaje de aisladores soporte

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de conexiones en la playa de 132 kV cuando correspondan.

Los mismos serán montados a distintas alturas sobre estructuras metálicas galvanizadas, instaladas en la etapa de las obras civiles.

5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE Y 132 kV

El CONTRATISTA suministrará y montará morsetería, donde corresponda, para Conexionado de Potencia y Morsetería convencional.

Emisión preliminar para revisión

Las características técnicas, así como las distancias de seguridad apropiadas y requeridas para las mismos como toda otra morsetería requerida, serán definidas durante el proyecto a ejecutar por el CONTRATISTA, utilizando cuando corresponda la Especificación Técnica de DISTROCUYO, teniendo en cuenta que aquel conocerá y definirá tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

5.1. Características técnicas

Todos los elementos estarán diseñados de forma tal que el efecto corona se vea reducido a un mínimo indicado por norma. Por lo tanto, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta las condiciones de instalación de los mismos y agregar aros antiefluvios en los casos que esto sea necesario.

Los elementos responderán a las normas NEMA CC1 y NEMA 107.

Los conectores serán abulonables. Los bulones, tuercas y arandelas serán de acero inoxidable.

La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos en todos los casos en que sea necesario, no aceptándose placas bimetálicas.

En tramos con conductores rígidos (Tubos) uno de los extremos debe poseer un conector “flexible” que permita la dilatación de los mismos. Esto es válido para todas las conexiones entre equipos.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.5; las restantes características se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

5.2. Montaje

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de los mismos, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre.

5.3. Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos, como mínimo:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.
- Verificación del efecto corona.
- Verificación de radiointerferencia

Para los ensayos señalados corresponde efectuar una adecuada simulación de las condiciones reales de instalación del elemento para lo cual se respetarán las siluetas de los equipos involucrados, la formación de conductores que corresponda y la configuración de puntos bajo tensión y a potencial de tierra, como así también las distancias eléctricas.

5.4. Repuestos

De todos los morsetos y herrajes para cadenas se proveerá una cantidad de repuestos de cada uno, equivalente a un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad.

6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 132 kV.

Emisión preliminar para revisión

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de las barras, conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia para la Playa de Maniobra de 132 kV.

Los cables a utilizarse en la Estación Transformadora serán los indicados en los Documentos Gráficos de la Sección E del TOMO II.

7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CELDAS DE MT

7.1. Objeto

El presente capítulo se refiere a la provisión y montaje de celdas de Media Tensión (MT) descriptas en el TOMO II, Sección C.2, y a los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje del Conjunto de Celdas de Media Tensión en la Edificio de Celdas, incluyendo el conducto de evacuación de gases.

7.2. Montaje de celdas

El presente rubro se refiere a los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de las celdas alimentadas desde:

- Secundario de Transformador de Potencia 132/34,5/13,8 kV

Las celdas de MT serán del tipo:

- Tipo interior, compactas, antiarco, de simple juego de barras aisladas en aire (AIS), cuyas demás características están indicadas en la respectiva Especificación Técnica del TOMO II, Sección C.2.

La cantidad de celdas y tipo resulta:

- Una (1) Celda de acometida desde el arrollamiento terciario del Transformador de Potencia (TR 01): Una (1)
- Celda de Salida a Transformador de SS.AA. y medición de Tensión: Una (1)
- Celda de Salida a Reactor de Neutro: Una (1)
- Celdas de Salida a Distribuidores: Dos (2)

El CONTRATISTA ubicará las celdas en los lugares indicados en la documentación gráfica y realizará la nivelación, anclaje y ensamble del conjunto según lo especificado por el fabricante de éstas.

A su vez, el CONTRATISTA completará el montaje y conexionado de todos aquellos elementos que por sus características hayan sido desmontados para facilitar su transporte; esto se llevará a cabo respetando las instrucciones de montaje y los planos de cableado elaborados por el fabricante, de manera de entregar el conjunto de celdas debidamente instaladas según dichas exigencias y en condiciones de servicio.

8. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES

8.1. Generalidades

En este apartado se especifican los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de los equipos de servicios auxiliares que comprenden el Transformador para servicios auxiliares, cajas cubrebornes, Grupo Electrógeno de Emergencia, tableros generales, baterías, y cargadores de baterías.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros y equipos en los correspondientes lugares proyectados en la Playa de Maniobras y en el Edificio de Control, debiendo suministrar todos los

Emisión preliminar para revisión

materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación y nivelación de los paneles.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

8.2. Transformador de Servicios Auxiliares

El CONTRATISTA suministrará y montará:

- Un (1) transformador de servicios auxiliares de 250 kVA, de 13,2/0,400-0,231 kV, convencional, aislado en aceite y refrigerado por aire, y cuyas características están indicadas en las correspondientes especificaciones técnicas particulares del TOMO II Sección C.2.

  Se montará en el exterior, en la playa, próximo al Edificio de Control (Ver Documentación Gráfica) y se conectará mediante cables unipolares de MT tipo en aislación seca, desde la celda correspondiente ubicada en la Edificio de Celdas.

Los montajes se realizarán teniendo en cuenta todos sus accesorios.

También montará las cajas cubrebornes o conductos en "L" para acometida de los cables de M.T. y los respectivos descargadores, como así también los conductores de Baja Tensión de vinculación con el tablero de baja tensión TGSACA.

El transformador será montado totalmente, con sus componentes instalados y accesorios eléctricos cableados a una caja auxiliar.

8.3. Grupo electrógeno de emergencia

El CONTRATISTA montará el Grupo Electrógeno de Emergencia de 100 kW, cuyas características están indicadas en las correspondientes Especificaciones Técnicas Particulares del TOMO II, Sección C.2.

Se instalará a la intemperie próximo al Edificio de Control (Ver Documentación Gráfica).

Se tendrán en cuenta todos sus accesorios, las exigencias de montaje del fabricante y fundamentalmente las normas de seguridad en lo que hace al sistema de combustible, ruido, ventilación y sistema de incendio.

8.4. Tableros generales

El CONTRATISTA deberá ejecutar el montaje y conexionado de los tableros de su provisión cuyas características técnicas se especifican en el TOMO II - Sección C.2.

La conformación de los mismos, capacidad, tipo, número de paneles, entradas y salidas surgirán de la ingeniería de detalle del proyecto eléctrico correspondiente.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares del Edificio de Control, debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación y nivelación de los paneles.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

8.5. Montaje de conductores de Baja Tensión y Alta Corriente de Vinculación entre el Tablero TGSACA y el Transformador de Servicios Auxiliares

8.5.1. Objeto

Emisión preliminar para revisión

En este rubro se especifican los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje del vínculo eléctrico entre el TGSACA y el transformador de Servicios Auxiliares (Conductores de baja tensión y alta corriente).

El CONTRATISTA incluirá en el proyecto los conductores y todos sus accesorios para la vinculación del transformador de servicios auxiliares con el tablero TGSACA.

Se deben considerar las Condiciones Ambientales indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales.

8.6. Baterías y Cargadores

El CONTRATISTA montará dos conjuntos de baterías fijas, de niquel cadmio con sus cargadores para el sistema de 110 Vcc (Protecciones, comando, alumbrado de emergencia etc.) y un sistema de 48 Vcc con cargador dual para Comunicaciones, que se instalarán en el Edificio de Control, y fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas del sistema de 110 Vcc, con origen en las UTR's (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización. El Sistema de 48 Vcc se instalará también en el Edificio de Control.

La conformación, tamaño y capacidad de las mismas y sus características técnicas están indicadas en el TOMO II Sección C.2 correspondiente a las Especificaciones Técnicas Particulares para la Provisión del Equipamiento para Servicios Auxiliares. Los valores de capacidad de los bancos indicados en los respectivos esquemas unifilares son mínimos y deberán ser verificados.

El montaje consistirá en colocar los elementos sobre estructuras de soporte, ejecutando el conexionado entre los mismos mediante los puentes correspondientes, y vinculará entre sí los sectores en que resulte dividida cada batería y los extremos de ésta con la caja de fusibles.

La vinculación entre la caja de fusibles y los cargadores se efectuará por medio de cables que irán tendidos dentro de los canales interiores del edificio. Los tableros principales y seccionales de distribución de 110 Vcc y 48 Vcc serán totalmente independientes.

9. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICIÓN, PROTECCIÓN Y SISTEMA DE CONTROL

9.1. Objeto

Se incluye en este rubro el montaje de todos los tableros, armarios y equipos de medición, control y protección cuya instalación se efectuará en el interior del Edificio de Control, y que se encuentran descriptos en el en el TOMO II - Sección C.2.

El CONTRATISTA será responsable de programar, solicitar los permisos necesarios, y realizar al menos las siguientes tareas:

a) Instalar,

f) conexionar,

g) ajustar,

h) ensayar y

i) poner en servicio las terminales de Protecciones a suministrar Indicados en el TOMO II, Sección C.2.

El suministro deberá incluir:

a) El suministro de todo el software original asociado.

b) El suministro de protecciones, relés y accesorios sueltos.

Emisión preliminar para revisión

c) El suministro de las unidades centrales de acceso a las protecciones y de evaluación de registros de fallas.

d) Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.

e) El CONTRATISTA realizará la programación y ajuste del sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.

f) La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares.

9.2. Sistema de Control

Se incluye en este rubro el montaje de todos los tableros, armarios y equipos de medición y control cuya instalación se efectuará en el interior del Edificio de Control.

Así como de todas las instalaciones respectivas que se deberán realizar a estos efectos y que se encuentran descriptos en las diferentes Secciones del TOMO III.

En esta Sección se prevé el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.

El CONTRATISTA procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados para la ubicación de tableros en los diferentes locales del edificio.

Emisión preliminar para revisión

9.3. Montaje del Sistema de Comunicaciones

Se incluye en este rubro el montaje de los equipos de onda portadora (Capacitores de acoplamiento, Trampas de onda, etc.) y todos los armarios conteniendo los equipos de comunicaciones y las teleprotecciones de las líneas de 132 kV.

Para esto, el CONTRATISTA debe considerar que habrá equipos existentes que deberán ser desinstalados, transportados, nuevamente instalados y puestos en servicio en diferentes emplazamientos de los cuales actualmente se encuentran en función. La provisión del nuevo equipamiento y las tareas a realizar sobre el pre-existente, de todo el equipamiento citado se encuentra especificado técnicamente en el TOMO III.

Estos sistemas constituirán las comunicaciones de voz y datos de las líneas de 132 kV, y las teleprotecciones de las líneas ya citadas.

En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos armarios y de la vinculación entre armarios, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios. y se deberá fijar en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

Los objetivos del presente ítem se considerarán cumplidos cuando los armarios estén completamente montados y cableados, vinculados tanto con otros armarios y equipos, como también vinculados con la red de telefonía interna, de forma tal que puedan comenzar los ensayos sobre estos equipos a cargo de los supervisores de montaje designados por el fabricante.

10. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE MEDIA TENSIÓN 13,2 kV

Dado que el Sistema de M.T. en 13,2 kV es en triángulo con neutro aislado y forma parte de una instalación sin presencia permanente de personal, se requiere que los cables a proveer respondan a la Categoría II (según la define la norma IRAM 2178) o bien a la categoría C (según la define la norma NBR 7287).

Los cables serán de cobre electrolítico, con capas semiconductoras interna y externa a la aislación. Esta última será del tipo polietileno reticulado.

Los cables tendrán la cobertura externa de PVC.

Las demás características técnicas de los mismos, así como las de todo el material complementario deberán responder con lo indicado en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados y a las exigencias de las respectivas normas.

10.1. Objeto

Suministro, tendido y conexionado de:

- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 50 mm^2), de 13,2 kV de alimentación entre el terciario del Transformador de Potencia y la correspondiente celda de M.T. 13,2 kV en la Edificio de Celdas de M.T. La longitud de dichos cables unipolares debe contemplar, así mismo, que en cada uno de los cables se dejará un bucle en ambos extremos cuya longitud no será inferior a 25 veces su diámetro.
- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 50 mm^2), de 13,2 kV de alimentación entre la respectiva celda de M.T. y el Transformador de Servicios Auxiliares de 250 kVA.
- Una terna de 3 (tres) cables unipolares, más un conductor de reserva (sección mínima 50 mm^2), de 13,2 kV de alimentación entre la respectiva celda de M.T. y el Reactor de Neutro.

10.2. Tendido

El tendido de cada uno de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes. Los esfuerzos de tracción deberán ser aplicados sobre los conductores y no sobre los revestimientos de protección.

La profundidad de los tendidos será de 0,8 m respecto de la cota de nivelación. En los lugares de intersección con construcciones subterráneas, cada cable se protegerá mecánicamente por medio de un tubo de fibrocemento cuya sección neta transversal será como mínimo 2 veces superior a la del cable.

Se evitará el cruce de cables en sus recorridos. En el tendido paralelo de líneas, la distancia horizontal mínima entre los cables, o entre los tubos, en los tramos en los que se utilicen estos últimos, será de 0,25 m.

En el caso de que los cables inevitablemente deban cruzarse con otros, se colocarán tubos de fibrocemento o PVC en toda la longitud de su aproximación, debiendo estar los mismos separados 0,25 m como mínimo. Si no se utilizaran caños, deberán estar separados por una capa de tierra de por lo menos 0,5 m.

Las zanjas para tendido de los cables tendrán un ancho conveniente que dependerá de la distribución adoptada para cada una de las ternas.

En el fondo de la zanja deberá disponerse una capa de tierra (arena) pasada por zaranda, de por lo menos 100 mm de espesor, a lo largo de todo el tendido. Una vez ubicados los cables en el lecho descripto, se los cubrirá con la otra capa de tierra de características iguales a las indicadas.

Emisión preliminar para revisión

A continuación, se colocará, como protección mecánica, un recubrimiento de ladrillos tal que forme un ala no menor de 50 mm a cada lado de los cables exteriores ubicados en el lecho.

La traza de los cables enterrados deberá quedar claramente identificada por medio de mojones en todo su recorrido.

En la acometida al transformador de servicios auxiliares y a celdas de media tensión los cables serán adecuadamente sujetos a fin de garantizar los radios de curvatura convenientes y evitar que cuelguen de los terminales.

Con esa finalidad, los conductores serán sujetos por medio de cepos de madera dura fijados a soportes metálicos galvanizados según la norma VDE 210.

10.3. Conexionado

La conexión entre la celda y el transformador de servicios auxiliares se realizará de la manera y por intermedio de los cables anteriormente indicados. Idem para las otras conexiones (reactor de neutro, etc.)

La totalidad de los terminales de los cables de MT serán termocontraíbles, provistos, ejecutados, y montados por el CONTRATISTA según el siguiente detalle:

- Los terminales de media tensión se proveerán completos, con todos sus accesorios para montaje (terminales, manguitos de empalme, bulonería, etc.) que permitan el armado y ensayo de los mismos en la posición de funcionamiento.
- Los terminales a ser instalados en celdas de MT serán del tipo unipolar exterior, termocontraíbles tipo Raychem o similar.
- Con posterioridad al montaje y ensayo de los cables, se sellarán los accesos de los mismos a los edificios a fin de evitar el ingreso de roedores a los canales. Se utilizará para ello material adecuado y de fácil remoción.

10.4. Identificación

El sistema de identificación de cada uno de los conductores unipolares se realizará, en cada extremo, con chapas o medallas de acero inoxidable, abrazadas adecuadamente a los mismos mediante collares de material no conductor (no conformando espiras metálicas).

La identificación de los conductores unipolares deberá contener el número de cable, y la fase a la cual está vinculado (o con la leyenda “Reserva” en el caso de no quedar vinculado a alguna de las fases).

11. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSIÓN Y CABLES MULTIFILARES

11.1. Objeto

Esta sección se refiere a todos los cables de baja tensión que serán destinados a servicios auxiliares, comando, señalización, alarma, medición, protección, etc., e interconexión de equipos entre sí y con sus cajas de conjunción y/o armarios de control, entre equipos y entre éstos y el Edificio de Control.

Todos estos cables se instalarán en canales, cañerías, etc., no admitiéndose en ningún caso que se instalen enterrados o al exterior (expuestos al medio ambiente) bajo ninguna circunstancia.

Se entenderá como cableado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de todos estos cables y su tendido en canales de cables, ductos, bandejas, etc., incluyendo salidas y entradas de cajas y/o tableros. Los cables deberán ser cortados a una longitud suficiente para permitir el correcto conexionado de

Emisión preliminar para revisión

todos sus hilos a los bornes de la caja y/o tablero correspondiente, debiendo ser identificado en ambos extremos.

El tendido de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes.

Se entenderá como conexionado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de los accesorios, tales como grampas portacables, prensacables, terminales, elementos de identificación, etc., y a la unión física con las borneras de las cajas y/o tableros correspondientes, incluyendo la conexión a tierra del blindaje y la correcta identificación.

11.2. Tipos de cables a utilizar

Cables de potencia de baja tensión:

- Serán construidos con vaina exterior según norma IRAM 2178 (última edición) con clase de aislación correspondiente a la categoría 1000 II.
- Los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre recocido, no estañados; el aislante será P.V.C. con temperatura máxima admisible no inferior a 70°C y resistente a la propagación de la llama y al ataque de roedores; contará con una pantalla metálica a modo de blindaje constituida por una vaina longitudinal corrugada de cobre, cuya resistencia medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20ºC deberá ser inferior a 3Ω/km; el resto de los parámetros se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Cables sin vaina exterior:

- Serán construidos según norma IRAM -NM 247-3:2003.
- Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de PVC, y serán del tipo PRYSMIAN (PIRELLI VN-2000) o similar.
- Estos cables serán destinados exclusivamente a iluminación y fuerza motriz (F.M.), en los tramos que van en cañerías aéreas o en interior de tableros.

Cables pilotos multifilares:

- Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).
- Para las secciones de hasta 2,5 mm^2 los conductores podrán estar constituidos por uno o varios alambres de cobre recocido no estañado. Para las secciones desde 4 mm^2 los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible.
- Los cables pilotos multifilares contarán con una pantalla metálica a modo de blindaje de las mismas características que cuentan los cables de potencia de baja tensión.

Cables de fibra óptica para el Edificio de Control

Descripción General:

Los cables de fibra óptica a instalar serán del tipo multimodo de índice gradual 50/125 μm; cumplirán la Recomendación ITU-T G.651.1 y la Norma IEC 60793-1; deberán poseer una cubierta de protección antirroedor. El Oferente debe indicar en la Oferta las características del cable de fibra óptica propuesto.

El CONTRATISTA deberá prever el uso de cables que sean resistentes a la temperatura, que no propaguen la llama, ni produzcan gases tóxicos o corrosivos, ni humos. Esta condición es fundamental para los tramos de cable que sean instalados dentro de los edificios de la Estación Transformadora.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA será responsable de la instalación de los cables y la conectorización de cada fibra.

En la Oferta deben constar las pruebas que se realizarán sobre el cable, de tipo y de rutina, de acuerdo con estos requerimientos; adjuntando las normas correspondientes.

Características Particulares de las Fibras Ópticas

Características Ópticas:

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Atenuación máxima a 850 nm	2,5	dB / km
Atenuación máxima a 1300 nm	0,6	dB / km
Ancho de banda Modal a 850 nm	500	MHz.km
Ancho banda Modal a 1300 nm	500	MHz.km
Apertura numérica (NA)	0,2	
Diámetro del núcleo	50 ± 2,5	µm
Diámetro del revestimiento	125 ± 1	µm
Error de concentricidad núcleo	<1	µm
No circularidad del revestimiento	1	%
No circularidad del núcleo	<5	%
Diámetro del recubrimiento	250 ± 10	µm
Característica Mecánica:		
Resistencia a la Tracción	100	Kpsi

Cumplimiento de Normas Fabricación y Ensayos del Cable de Fibra Óptica:

-. Recomendación ITU-T G.651-1

- IEC 60793-1

- TIA/ EIA 455 / 204 *

* Telecommunications Industry Association; Electronic Industries Alliance

Codificación de la Fibra para su identificación:

Cada Fibra Óptica del cable tendrá una cobertura de distinto color para su fácil identificación.

Instalación de los Cables:

El Oferente entregará documentación acerca del método de instalación del cable.

El CONTRATISTA deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su aprobación.

Cálculo teórico de la atenuación máxima a esperar para cada tramo:

El CONTRATISTA deberá presentar una memoria de cálculo donde figure la distancia precisa de cada tramo de cable, y la atenuación calculada, incluyendo la generada por la inserción de los conectores. Deberá justificar el método de cálculo. Deberá verificarse que no exceda la máxima atenuación admitida. Este proceso deberá repetirse con cada tramo “A” y “B” (principal y redundante).

Emisión preliminar para revisión

Medición de atenuación:

Finalizado el tendido y la conectorización se realizarán mediciones de atenuación en las condiciones y parámetros especificados de la transmisión de datos, y se verificará lo calculado.

Instrumental:

El Oferente deberá especificar el correspondiente instrumental a utilizar para medición de la atenuación.

Cable tipo telefónico:

Serán cables con aislación y cubierta de PVC, construidos de acuerdo a la Especificación Entel N° 755.

A excepción de lo estipulado en la Especificación Entel citada, los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible de una sección total de 1 mm^2.

Los cables telefónicos contarán con un blindaje general a cinta de Al o cinta de plástico no higroscópico laminada con una cinta de Al en una de sus caras.

En el caso particular de los cables telefónicos para aplicar en los circuitos de convertidores de medición, adicionalmente al blindaje general dispondrán de blindaje par por par de conductores.

La acometida de los cables telefónicos a borneras de tableros y repartidores se realizará por medio de terminales preaislados a compresión con pin plano moleteado.

11.3. Características e instalación de cables de baja tensión en la estación transformadora

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de 2,5 mm^2, excepto para aquellos correspondientes a los secundarios de los transformadores de corriente, que será como mínimo de 4 mm^2.

Los cables tetrapolares de energía en 3x380/220 Vca o bipolares de 110 Vcc, serán dimensionados por condiciones térmicas y una caída máxima de tensión de 5%. La temperatura máxima de los conductores no sobrepasará los 70ºC.

El conductor neutro para cada caso será de la sección especificada en la norma IRAM 2268.

Para los circuitos de comando de los interruptores de 132 kV se utilizarán cables independientes para cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de 4x4 mm^2 de cobre como mínimo.

Para las secciones de los cables se tendrá en cuenta lo determinado por el proyecto de detalle.

Los cables, partiendo de las borneras de los equipos o armarios generales, en su recorrido por la playa, irán alojados en los canales. Se instalarán en el piso del canal en una o más capas en forma ordenada y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante.

Hacia el Edificio de Control llegarán por los canales principales hasta las borneras de los bastidores repartidores de cables, los tableros que contienen la medición de energía y a los tableros de protecciones.

Se deberá prever una reserva del 20% por cada cable piloto.

El blindaje se conectará a tierra en ambos extremos del cable en todos los casos, efectuándose una correcta terminación en la punta del cable mediante cinta o elemento termocontraíble.

En los tableros repartidores, cada clase de cableado será conectado a regletas de borneras separadas. No se admitirá más de un conductor por borne.

11.4. Terminales para conexión

Para conexión de cables de potencia deberán usarse terminales del tipo de indentación profunda.

Emisión preliminar para revisión

A tal efecto se eliminará la aislación de manera que quede 1,5 a 3 mm dentro del terminal con el conductor colocado a fondo del mismo, para lo cual se usarán terminales apropiados. El terminal no podrá presentar fisuras luego de indentado.

Los cables multifilares se conectarán con terminales a compresión de cobre estañado, tipo cilíndrico con la punta moleteada (para borneras) o tipo a ojal cerrado (para equipos).

En la zona del cable donde se elimina la aislación y se conecta el cable de tierra al blindaje electrostático y armadura, se deberá lograr una terminación acorde a las reglas de la buena técnica (tubos termocontraíbles, etc.).

11.5. Conexiones a equipos

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.

El CONTRATISTA será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia y su secuencia.

11.6. Identificación

El sistema de identificación se realizará por medio de tubos de PVC transparente y flexibles que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior un alojamiento para los códigos de identificación del conductor (tipo Grafoplast), o bien mediante tubos de material termocontraíble que se enhebran en el conductor posteriormente a la grabación sobre el mismo del correspondiente código de identificación; en este último caso, una vez colocados deben ser termocontraídos.

La identificación de los conductores deberá contener el número de cable multifilar, el cual se colocará solo en el primer conductor de un mismo cable (de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha), el número de vena y el número de borne de destino.

11.7. Ordenamiento y fijación de cables

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de conexión de equipos mediante abrazaderas convenientemente espaciadas con la finalidad de evitar desplazamientos. Los cables pilotos multifilares se colocarán de modo que formen capas espaciadas dentro de los canales de forma de asegurar el ordenamiento de los tendidos.

Se separarán, en lo posible, los cables de potencia del resto de los cables.

Los conductos y pasajes de cables entre la playa y los edificios serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.

El sellado se efectuará con una mezcla de fácil remoción.

12. SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERÍA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

12.1. Generalidades

El CONTRATISTA suministrará e instalará lo detallado a continuación:

- Ejecución de la malla de puesta a tierra de la Playa de Maniobras de 132 kV de la estación transformadora en un todo acuerdo con la documentación gráfica que acompaña al presente.
- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc.

Emisión preliminar para revisión

- Malla equipotencial a tierra en edificios con equipamiento electrónico.
- Puesta a tierra de edificios y otras construcciones de hormigón armado.

La malla de puesta a tierra deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) artículo 4.- "GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS" y a la Norma IEEE 80/2000.

La ejecución de la malla de puesta a tierra será realizada en la etapa de obra civil bajo los siguientes lineamientos:

- Se utilizará para el cálculo la Norma IEEE 80 teniendo en cuenta una corriente mínima de cortocircuito de 15 kA y un tiempo de 0,5 seg.
- No se aceptará que para su cálculo se considere la derivación de corriente de cortocircuito por los distintos hilos de guardia que salen o entran a la Playa de maniobras.
  - Estará formada por conductores de cobre desnudo de 95 mm2 de sección mínima, formando cuadrículas de longitud del lado, según cálculo.
  - **El Contratista deberá obligatoriamente presentar el cálculo de la malla de P.A.T. previo al inicio de las Obras. Luego de su aprobación el COMITENTE permitirá la ejecución de las mismas.**
- Los conductores se instalarán en zanjas de 0,80m de profundidad, por debajo de la cota del terreno nivelado y se vincularán entre sí por medio de:
  a) soldaduras exotérmicas del tipo "cruz" o "derivación en T".
  b) uniones a compresión.
- En el perímetro de la malla los conductores se instalarán a 1,50 m de profundidad.
- En la etapa de instalación podrán hacerse ajustes de ubicación de conductores para evitar interferencias con fundaciones, sin variar en menos la cantidad de cable enterrado.
- La ejecución de este ítem incluye la realización de las excavaciones para zanjas y los trabajos de relleno, compactación con el suelo extraído hasta el nivel definitivo, emparejamiento y colocación del revestimiento pétreo en la zona de playa.
- En las cercanías de los descargadores de sobretensión de líneas y de máquinas se instalarán jabalinas, las cuales contarán con cámaras de inspección y medición, construidas con mampostería.
- Las jabalinas serán de acero revestido con cobre con un diámetro mínimo de 0,019 m y una longitud mínima de 6 m y se conectarán a las ramas de la malla mediante morsa abulonada de dimensiones y características apropiadas. Cada una de ellas contará con una cámara de inspección que contará con una barra de cobre montada en una de sus paredes para el conexionado de la jabalina con la malla de PAT y con el equipo correspondiente.

Emisión preliminar para revisión

12.2. Conexiones a la malla de puesta a tierra

El presente ítem corresponde a la provisión y montaje de cables de cobre, soldaduras, morsetos, terminales, etc., para conexionado a la malla general de tierra de los equipos e instalaciones que se detallan más adelante.

Los chicotes de cables de cobre que acometen a estructuras serán de 95 mm^2 (sección que deberá ser verificada de acuerdo a los lineamientos de la IEEE 80-2000), y canalizados en caños de PVC pesado de diámetro interior 25 mm, en una longitud de 30 cm por arriba del nivel del terreno terminado y 50 cm enterrados por debajo de dicho nivel. Una vez conectados en el extremo inferior tendrán una longitud libre hasta llegar al terminal de indentar, al morseto para dos cables paralelos de 95 mm^2 o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre de 95 mm^2 para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los equipos.

Se detallan a continuación los casos más destacados de conexiones a la malla de puesta a tierra, sin que dicho listado resulte limitativo de las prestaciones y provisiones correspondientes al presente ítem.

Estas disposiciones y formas de conexión responden al diseño propiamente dicho de la malla de puesta a tierra y cumplen a su vez con ciertos criterios de compatibilización electromagnética.

Reducción de la cuadrícula:

La cuadrícula debe reducirse en la proximidad de:

- Cada estructura de los pórticos de retención y de soportes de hilo de guardia.
- Transformadores de medida.
- En todo el perímetro delineado por cercos que limiten con terceros o transito público en general.

Conexión:

Al cuadrángulo dispuesto alrededor de las estructuras y equipos indicados se conectarán los chicotes de puesta a tierra con la mínima longitud posible, uno por cada lado de los pórticos y/o estructura soporte de equipo. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla.

12.3. Particularidades

La conexión a la malla de las patas de pórticos, transformadores de tensión y corriente de 132 kV, se efectuará mediante cuatro (4) conductores, uno (1) por cada montante.

La conexión a la malla de los seccionadores de puesta a tierra de 132 kV se hará con dos conductores, uno de ellos para la estructura soporte y el segundo para la cuchilla de puesta a tierra, dispuestos sobre dos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.

La conexión a la malla de tierra de los centros de estrella de los Transformadores, y de la tierra de servicio de los descargadores de sobretensión de 132 kV se efectuará mediante jabalinas conectadas a distintas ramas de la malla.

Las conexiones de los descargadores de línea y de máquinas de 132 kV irán a una jabalina por fase.

La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 132 kV se efectuará mediante 2 (dos) conductores sujetos a distintos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.

Las tomas a tierra del transformador de servicios auxiliares y de reactores serán conectadas mediante conductores de 95 mm^2.

En los canales para cables de playa, el CONTRATISTA dejará instalados, dentro de cada canal y cada 20 m, chicotes conectados a la malla de tierra mediante soldaduras. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima de 1 m dentro del canal. Ellos se unirán a dos cables colectores de cobre de 95 mm^2 que se instalarán por los canales, soportados lateralmente en ambas paredes de los mismos y poniendo a tierra su armadura y las pequeñas ménsulas que soportarán los cables de fibra óptica.

Los cables de cobre desnudo deberán ser montados en los extremos de las perchas superiores para conseguir un mejor apantallamiento electromagnético de los cables tendidos en los canales.

El CONTRATISTA dejará instalados dentro de los canales interiores del edificio dos chicotes de 95 mm^2 de sección conectados a distintos brazos de la malla. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de 2 metros. Se conectarán a una planchuela de cobre de 50x3 mm ubicada sobre una de las paredes laterales del canal, al cual se conectarán las barras de P.A.T. de los tableros.

En los locales del Edificio de Control que cuenten con equipamientos electrónicos, se instalará dentro del contrapiso un plano equipotencial formado por planchuelas de cobre de 100 mm x 1 mm dispuestas como una malla cuadriculada de lado no mayor de 1 metro. En cada cruce, las planchuelas irán unidas entre sí mediante remaches de cobre de 1/4". El plano equipotencial se conectará a la malla de tierra desde un solo

Emisión preliminar para revisión

punto independiente del resto de la puesta a tierra del edificio, mediante dos cables de cobre aislados de 95 mm², conectados en paralelo.

El equipamiento electrónico se conectará a este plano equipotencial mediante cables de cobre de 4 mm² de sección, con vaina bicolor verde-amarillo.

En el Edificio de Control, por los canales y conductos correrá un cable colector de cobre de 95 mm² unido en cuatro puntos a la malla de puesta a tierra.

En la sala de comunicaciones se tenderá una planchuela sobre una pared lateral a lo largo de todos los canales del piso. Todas las puestas a tierra de equipos y tableros se conectarán a este colector.

El muro perimetral será puesto a tierra en cada una de las columnas que indique la Inspección, empleando para ello cable de cobre de 50 mm²; este conductor se unirá mediante soldaduras al conductor perimetral de la malla (o al contrapeso) y mediante terminales a compresión y grapas a las planchuelas para tensado del tejido.

Las celdas de MT a suministrar contarán a todo lo largo con una barra de cobre de puesta a tierra, la cual deberá estar vinculada al colector del canal en sus dos extremos con un cable de cobre de 95 mm² de sección.

Las partes metálicas de todos los tableros de servicios auxiliares, medición, protección y otros, serán conectadas a tierra mediante dos cables de cobre de 95 mm² de sección y accesorios adecuados a instalar por el CONTRATISTA entre la barra de tierra de los tableros y las planchuelas de cobre instaladas en los canales del edificio.

Los blindajes de los cables y los conductores libres de cables multifilares se conectarán a tierra en ambos extremos de cada tramo con conexiones lo más cortas posibles.

El blindaje se conectará mediante un collar de cobre soldado a aquél y de la misma sección. En caso de enviar señales de muy bajo nivel (correspondientes por ejemplo a termorresistencias o termocuplas), el blindaje deberá conectarse a tierra en ambos extremos, y los cables deberán conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.

El Edificio de Control y el Edificio de Celdas tendrán por lo menos dos planchuelas de 50x3 mm² de bajada para la puesta a tierra de sus cubiertas metálicas, dispuestas en aristas diagonales. Para lograr una continuidad galvánica de los techos, su estructura se unirá con varillas de 8 mm de diámetro, en todo el perímetro.

Además, las carpinterías metálicas, armaduras, etc. se vincularán, en dos puntos como mínimo, mediante un hierro dulce de 8 mm de diámetro que se instalará en el interior de las paredes y de las vigas y columnas de las estructuras de hormigón hasta un inserto o caja para puesta a tierra. Este último se vinculará a distintas ramas de la malla de tierra mediante chicotes de cobre de 95mm² de sección en por lo menos dos puntos.

Independientemente de lo aquí sugerido durante el desarrollo del proyecto ejecutivo se deberán realizar los cálculos de cortocircuito y tensión de paso y de contacto para situaciones actuales y ampliaciones futuras, del diseño de la malla de puesta a tierra y sus conexiones de acuerdo a la Norma IEEE 80, edición en vigencia.

13. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

Deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación adjuntos del pliego, debiendo el CONTRATISTA proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

Emisión preliminar para revisión

13.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y montaje del sistema de iluminación exterior de servicio normal y de emergencia en la Playa de Maniobras de 132 kV, e iluminación en zonas de acceso a edificios.

El nivel promedio de iluminación en el interior de la playa (efectivo, medido al finalizar la instalación) será de 30 Lux como mínimo, mientras que para los caminos se prevén 18 Lux.

El nivel de la iluminación de emergencia en el interior de la playa será tal que permita la circulación en la misma, en caso de falla de la iluminación normal.

Se aplicarán para los materiales e instalaciones las normas de Asociación Electrotécnica Argentina y normas IRAM.

Se han previsto las siguientes instalaciones:

- Iluminación general de la Playa de Maniobras y caminos interiores.
- Iluminación del camino de ingreso a la Playa, camino principal y auxiliar y zona contigua al Edificio de Control y Edificio de Celdas.
- Iluminación de emergencia de la Playa de Maniobras.
- Tablero general de iluminación.
- Tablero de control de iluminación.

El proyecto definitivo con cálculos de iluminación basados en los artefactos efectivamente utilizados, recorridos de cables, formación y segregación de circuitos serán responsabilidad del CONTRATISTA. Tendrá en cuenta en su diseño que la caída de tensión admisible no deberá superar el 3%. Para la verificación de los niveles de iluminación de la playa deberá adoptarse un factor de mantenimiento de la instalación no inferior a 0,8.

13.2. Iluminación general de la playa de maniobras

Desde la pasarela de mantenimiento de los pórticos de 132 kV y desde las columnas de soporte de los hilos de guardia (donde corresponda), se ha previsto la iluminación de la playa, como así también la de los caminos interiores a ésta.

Se instalarán luminarias con lámparas del tipo LED para uso Industrial Exterior o Vial.

Las luminarias mencionadas son las utilizadas como referencia del proyecto, aceptándose artefactos similares en cuanto a calidad y características técnicas.

13.3. Iluminación de caminos de la playa de maniobras y zona de edificios

En forma similar también se instalarán luminarias LED para uso Exterior Vial con lámparas LED. Estas luminarias deberán ser montadas sobre columnas de acero, galvanizadas en caliente, de 6" de diámetro en la base y 3" en la parte superior, a 7,00 m sobre el nivel de la playa en los puntos indicados. Las columnas contarán con una caja adosada a aproximadamente 1,40 m de altura para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

13.4. Iluminación de emergencia de la playa de maniobras

Se efectuará con el criterio de luces guía para individualización de caminos y para operación de los equipos en Sala de Comando, Sala de Baterías, Grupo de Emergencia, etc.

A tal fin las luminarias, alimentadas con corriente continua, entrarán en servicio automáticamente al faltar la iluminación normal.

Emisión preliminar para revisión

Las luminarias serán del tipo baliza o tortuga (según el lugar en que irán ubicadas), estancas, con protección mecánica sobre la óptica, estando equipadas con lámparas de estado sólido tipo LED que brinden una iluminación equivalente a una lámpara incandescentes de 100 W.

Todo el equipamiento será provisto y montado por el CONTRATISTA, incluyendo la caja para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

En el caso de que los pórticos estén cercanos al camino, se podrán utilizar sus columnas como soporte de los artefactos de iluminación de emergencia. En este caso, los artefactos serán del tipo tortuga.

A lo largo de los caminos con iluminación vial se podrán utilizar las columnas de alumbrado como soporte de la luz de emergencia.

En todos los casos los artefactos tipo tortuga se montarán a dos metros de altura.

En el edificio se instalarán luminarias del tipo tortuga sobre las puertas de acceso principal a los mismos.

13.5. Tablero general de iluminación (TGI)

Alimentará la iluminación general y de emergencia de la Playa de Maniobras y demás instalaciones. Estará ubicado en el Edifico de Control y conectado al TGSACA y al TGSACC.

Desde la barra de corriente alterna se alimentarán las siguientes salidas:

- Iluminación de playa de 132 kV
- Iluminación de caminos de ingreso y principal
- Zona contigua a Edificios
- Iluminación propia de la estación transformadora
- Reserva Equipada (x2)

Desde la barra de corriente continua se alimentarán las siguientes salidas:

- Emergencia playa 132 kV
- Emergencia zona camino de ingreso y principal
- Balizas de antena
- Reserva equipada (x2).

13.6. Tablero de control de iluminación (TCI)

El tablero general de iluminación citado anteriormente contará con un tablero de control de iluminación (TCI) desde donde se podrán realizar las siguientes maniobras:

- Disponer el encendido automático o manual de la iluminación y balizamiento.
- Conexión y desconexión de los distintos circuitos.

13.7. Alcance del suministro

Las provisiones y montajes previstos para este rubro incluirán todas las luminarias con sus accesorios, lámparas, cables, cajas, fusibles, borneras, caños aéreos, columnas metálicas galvanizadas en caliente y bases para la instalación de las luminarias para iluminación interna de caminos**,** iluminación de emergencia, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición.

Emisión preliminar para revisión

La provisión incluirá también el tablero general de iluminación (TGI) y el tablero de comando de iluminación (TCI).

Correrán por cuenta del CONTRATISTA todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse las canalizaciones necesarias y las aperturas de los canales de cables para derivar los alimentadores desde los mismos.

El CONTRATISTA deberá suministrar y montar todos los materiales menores necesarios para la ejecución de la instalación.

13.8. Aspectos constructivos

Todos los cables que ascienden a los pórticos deben ser protegidos por caño galvanizado de sección adecuada a los conductores que contienen.

Los caños serán tipo Conduit según ASA C-81.

Todas las cajas pertenecientes a los artefactos tendrán fusibles tipo Diazed.

Todas las derivaciones se realizarán en cajas con bornes especialmente destinadas para tal fin. Este criterio es válido para todas las instalaciones comprendidas en este rubro, aunque no se lo indique expresamente.

Las conexiones entre las cajas de derivación y los artefactos de iluminación normal de la playa estarán colocadas dentro de caño flexible de acero inoxidable. Dicho caño flexible deberá estar vinculado correctamente y con los accesorios adecuados tanto a las cajas como al artefacto.

Los artefactos de iluminación normal, de emergencia y balizamiento aéreo, tendrán su correspondiente par de fusibles de protección en cajas de aluminio con tapa y junta con goma.

Los artefactos de iluminación normal de playa tendrán una ficha enchufable para la desconexión del mismo, con fijación al toma por medio de rosca.

Todos los accesorios de montaje tales como grapas, arandelas, prensacables, boquillas, etc., que por ser material menor no está detallado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, deberán reunir las características adecuadas para cumplir con el fin a que se destinan.

El Tablero General de Iluminación se diseñará y construirá siguiendo los lineamientos y/o criterios constructivos indicados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1).

13.9. Cables

Se utilizarán cables tipo Pirastic Ecoplus o similar de acuerdo con IRAM-NM 247-3:2003 en las siguientes aplicaciones:

- Playa de 132 kV Iluminación normal y balizas, desde caja de derivación en patas de pórticos, hacia arriba.
- Iluminación de emergencia: desde cajas de derivación hacia luminarias.

En el resto se usarán cables de baja tensión según IRAM 2178:2004, con el blindaje especificado de cobre corrugado.

13.10. Inspecciones y ensayos

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de los tableros, se realizarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional y visual.

Emisión preliminar para revisión

- Se controlarán las características de elementos montados, su disposición y las dimensiones generales.
- Se controlarán eléctricamente los circuitos de potencia, protección, comando señalización y alarmas, los cuales deberán responder a los planos funcionales del proyecto ejecutivo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con normas IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Se realizarán todos los ensayos correspondientes a lo establecido por las normas IRAM 2178:2004 o VDE para construcción de tableros eléctricos.
- Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

13.11. Normas a utilizar por el fabricante

En todo lo que no esté aclarado en la presente especificación el fabricante optará por las normas IRAM o ASTM.

14. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES.

Para la playa de maniobras de 132 kV deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación/fuerza motriz adjuntos del pliego, debiendo el CONTRATISTA proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

14.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en la playa de maniobras de 132 kV destinados a máquinas de tratamiento de aceite para transformadores y a uso general (Fuerza Motriz).

En el diseño del sistema de alimentación a cargo del CONTRATISTA, se considerará una caída de tensión admisible no mayor del 5%.

14.2. Suministro y montaje de tomacorrientes exteriores

Se utilizarán los siguientes tipos de cajas para uso en intemperie:

- Cajas de tomacorrientes para uso general (3x380 V – 50 Hz, 220 V – 50 Hz, 110 Vcc).
- Caja de tomacorrientes para equipo de tratamiento de aceite de transformadores.

La provisión y montaje incluirá las cajas de tomacorrientes, equipamiento eléctrico de las mismas, soportes metálicos, fundaciones y elementos de mampostería, herrajes, conductores, accesorios y todo material necesario para la implementación del sistema.

14.3. Cajas de tomacorrientes en playa

Estas cajas estarán alimentadas directamente desde los paneles de playa (MK) de corriente alterna y corriente continua

Contendrá los siguientes elementos:

- 1 toma externo capsulado para 3x380 V – 50 Hz, 3x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 V – 50 Hz, 2x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 110 Vcc, 2x30 A + T
- 8 bornes componibles montados sobre guía para 380 V y 50 Hz.

Emisión preliminar para revisión

- 4 bornes componibles montados sobre guía para 110 Vcc.
- 3 fusibles tipo DIAZED 25 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 10 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 25 A.

14.4. Caja de tomacorrientes para equipo de tratamiento de aceite

Esta caja estará alimentada directamente desde el Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA).

Contendrá los siguientes elementos:

- Un seccionador bajo carga de 3x380 V, 400 A, enclavado con la puerta, para interrupción de fases.

Los terminales de la máquina de tratamiento de aceite se conectarán directamente a los bornes del seccionador; su ingreso a la caja se hará a través de un portatomacorriente capsulado de aluminio con tapa roscada (sin el tomacorriente).

14.5. Aspectos constructivos

A continuación, se enumeran los elementos y lineamientos constructivos que se tendrán en cuenta para la construcción de las cajas; en general se puede indicar que son los criterios detallados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1).

De todas maneras, se citan los elementos más importantes a considerar:

- Cajas, borneras y accesorios.
- Barras de puesta a tierra.
- Protección mecánica.
- Cierre de la puerta.
- Montaje de elementos.
- Borneras.
- Caños y herrajes.
- Cables.

14.6. Normas a utilizar por el fabricante

Particularizando lo ya indicado en cada caso serán de aplicación las normas siguientes:

- Cables: IRAM 2178, con blindaje.
- Accesorios (caños, conectores, etc.): normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

14.7. Ensayos de recepción de componentes

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de las cajas se realizarán los siguientes ensayos:

- Inspección visual de todos los elementos componentes de la instalación.
- Ensayo de grado de estanqueidad.
- Prueba de las cajas de tomacorrientes a 2 kV, 50 Hz, durante 1 minuto.

Emisión preliminar para revisión

- Comprobación del funcionamiento del sistema de enclavamiento del seccionador bajo carga en la caja para alimentar el equipo de tratamiento de aceite.
- Inspección del galvanizado de cajas y herrajes, efectuando las pruebas previstas en las normas sobre la cantidad de elementos que correspondan.

15. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

15.1. Objeto

La especificación abarca el suministro, montaje y puesta en servicio del sistema de detección de incendio a ser instalado en el Edificio de Control y Edificio de Celdas, destinado a proveer señales de alarma en caso de siniestro, así como la provisión de extintores a ser instalados en diversos locales.

Se proveerán, instalarán y conectarán los sensores, avisadores, sirena, resistores de continuidad de circuitos y cables en las cantidades y tipos que resulten del proyecto de detalle. Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa de la obra civil.

Los cables que interconecten con la central contarán con pantalla corrugada de cobre que se pondrá a tierra en el extremo conectado con la central.

15.2. Normas

Se aplicarán según corresponda para cada parte de la instalación, las siguientes normas: ASA, ASTM, National Fire Protection Association, Cámara Argentina de Aseguradores.

15.3. Central de alarmas

Se instalará una central de alarmas en la sala de comando, que supervisará todas las salas del Edificio de Control y del Edificio de Celdas.

Se alimentará desde el Sistema de corriente continua de la estación, a través de un conversor DC/DC. Este conversor será provisto como parte del sistema de detección de incendios. En caso contrario se podrá optar por un sistema de baterías y cargador independiente.

La central efectuará la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores de edificios y salas, con identificación del lugar.

Para su propio control de funcionamiento y el de los circuitos de detectores indicará, además:

- Alarma por interrupción de cada circuito de detectores o de disparo.
- Alarma por falla en la alimentación.
- Alarma por circuito de detección excluido.

Contará asimismo con conmutadores o pulsadores para conexión, desconexión y prueba de cada circuito.

La central contará con una cantidad de circuitos independientes correspondientes a sensores o avisadores manuales en un todo de acuerdo con el proyecto de detalle. Habrá un circuito por local y cada uno de ellos se vinculará con la RTU a través de la central.

Cada alarma dispondrá de dos (2) contactos NA, libres de potencial y cableados a bornera, para la emisión de señales a la RTU - protocolizador de eventos.

Dichos contactos serán aptos para tensión continua y deberán garantizar la interrupción de una corriente de 5 A como mínimo sin deteriorarse.

Emisión preliminar para revisión

Poseerá alarma acústica bitonal y cuadro luminoso. La alarma acústica será autocancelable si se lo requiere; además contará con sirena de alarma para funcionamiento a la intemperie, también autocancelable.

15.4. Detectores y avisadores

Los detectores serán ópticos, sensibles a los humos y gases de combustión, térmicos y/o de barrera.

A su vez deberán ser distribuidos convenientemente, avisadores manuales direccionales en los diferentes locales del Edificio y adjuntos al transformador de potencia, grupo electrógeno de emergencia, transformador de servicios auxiliares y reactor de neutro.

Para el caso del edificio deberán colocarse detectores tanto en cielorrasos o techos como en canales de cables, a los efectos de poder detectar cualquier tipo de evento.

15.5. Extintores

Los extintores deberán poseer obligatoriamente el sello de calidad IRAM y serán ingresados a obra en un plazo lo más próximo posible a la fecha de recepción provisional de forma que se encuentren instalados en los lugares previstos para esa fecha.

En todos los casos deberán preverse los accesorios necesarios para la instalación de los extintores, en concordancia con el local de destino, incluidos sus elementos de señalización.

Los extintores a proveer e instalar serán de los siguientes tipos:

- TIPO (A) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo C02, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (B) Sobre ruedas de 100 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (C) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución mínima de los extintores será:

Nro	LOCAL	CANTIDAD	TIPO DE EXTINTOR
1	EDIFICIO DE CONTROL		
1.a	Sala de baterías	1	(A)
1.b	Sala de cargadores	1	(A)
1.c	Sala de comunicaciones	1	(A)
1.d	Sala de Comando	1	(A)
1.e	Office (Cocina)	1	(C)
1.f	Sala de Tablero TGSACA y TGSCC	1	(A)
1.g	Edificio de Celdas de M.T.	1	(A)
2	PLAYA DE MANIOBRAS		
2.a	Exterior Playa de Maniobras (zona Trafo de potencia)	2	(B)

Emisión preliminar para revisión

2.b	Exterior (distribuido por campo)	1 por campo	(A)

15.6. Pruebas para recepción en fábrica de los equipos

- Funcionamiento de todos los sensores
- Funcionamiento de avisadores manuales y sirenas
- Simulación de siniestros con cumplimiento total del ciclo de detección de alarmas
- Verificación de funcionamiento de los elementos de control de la central y de los circuitos
- Dimensional, visual, tratamientos superficiales.

16. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA TELEFÓNICO

Sistema Telefónico nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV

Se montará un sistema telefónico con su respectiva central sobre las que se aplicarán las siguientes condiciones:

- Lugar de instalación:

  La central telefónica, y los armarios repartidores se instalarán en el local destinado a equipos de comunicaciones en el Edificio de Control.

- Canales de Cables:

  Los conductores deberán instalarse en Canales de Cables de forma tal que conserven su posición a lo largo de su recorrido; los de cada línea deben agruparse en haces o paquetes separados, excepto si se usan cables multiconductores; la identificación debe ser clara en todo su recorrido y se realizará mediante números o letras, o combinación de ambos.

- Puesta a tierra:

  El CONTRATISTA conectará la toma de tierra a la malla de la playa de maniobras

- Cableado en edificios:

  Se deberán realizar los trabajos de cableado en los edificios, así como la provisión de todos los materiales necesarios para la instalación. Las canalizaciones serán previstas en la obra civil.

  El cableado se realizará de acuerdo a normas, las cuales deberán ser detalladas por el Oferente.

  Se realizará una distribución ubicando cajas terminales según los internos que se instalarán.

  Cada cable multipar se peinará y se soldará a la regleta lado distribuidor principal en las cajas terminales.

  Los cables multipares se instalarán por cañerías o ductos para uso telefónico; cuando se deba hacer una instalación en lugares que no existen cañerías se realizará el tendido dentro de canales de cables.

  El hilo de pantalla (cubierta PAL) deberá ser unido a la tierra de la instalación de la Central Telefónica.

  Se utilizarán cables multipares de capacidad adecuada con aislación de conductores y cubierta de PVC.

  Todos los cables estarán perfectamente identificados en toda su longitud.

Emisión preliminar para revisión

En cada caja se indicará el origen o destino de cada cable y se identificará cada par.

- Cableado exterior:

  Se instalarán cables multipares aptos para intemperie, de alta rigidez dieléctrica y mecánica; los mismos deben poseer una pantalla mallada de cobre para protección electrostática de nivel adecuado al lugar de instalación.

  El cable deberá ser estanco y el tendido se realizará por canales existentes; donde no sea posible se colocarán cañerías de PVC reforzado a 30 cm de profundidad.

  Se realizará el tendido desde el distribuidor principal hasta cajas exteriores cuya ubicación se determina en plano.

- Abonados Internos:

  El CONTRATISTA proveerá la cantidad necesaria de abonados internos. Su cantidad debe estimarse a partir de la colocación de uno (1) en Edificio de Celdas Media Tensión, uno (1) en la sala de Comunicaciones, y dos (2) en la sala de Comando del Edificio de Comando.

  Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa de obra civil.

- Vinculaciones a otros equipos:

  Es responsabilidad del CONTRATISTA realizar el tendido de todos los cables necesarios para el correcto funcionamiento del sistema adquirido, por lo que realizará el tendido de cable necesario para vincular la Central Telefónica y las líneas de abonados remotos desde cada emplazamiento hasta el armario distribuidor (MDF).

17. ACOMETIDA DE LAS LÍNEAS AÉREAS A LA ESTACIÓN

Se deberá ejecutar, dentro del alcance del proyecto, la acometida de las líneas aéreas de 132 kV, según se indica en los planos de planta adjuntos (ver TOMO V).

El CONTRATISTA proveerá y desarrollará el proyecto de detalle de todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos que permitan la puesta en servicio de estas acometidas.

Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.A.T. a las barras tendidas de 132 kV de la playa se harán con los cables indicados en la respectiva documentación gráfica.

La altura libre mínima de los cables con respecto al suelo deberá respetar la que indican las normas.

18. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES

Se incluye en este rubro el suministro y el montaje de carteles indicadores cuyas características y dimensiones se detallan a continuación.

18.1. Carteles para la Playa de 132 kV

- **Cartel tipo A:**

  Para identificación de salidas de líneas en pórticos de 132 kV

a) Chapa de hierro enlozado.

   Dimensiones: 2.000 x 300 x 2,1 mm.

   Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

Emisión preliminar para revisión

b) Caracteres

Dimensiones:260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: 24 m.

- **Cartel tipo B:**

Para identificación de campos de 132 kV, Transformador de Potencia.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 1.200 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

- **Cartel tipo C:**

Para identificación de fases sobre pórticos de 132 kV.

a) Chapa de hierro enlozada.

Dimensiones: 300 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: Fase R Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)

Fase S Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)

Fase T Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm/ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Otros carteles

Se preverá el pintado de carteles con el código y la denominación de fases en cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación.

Además, se deberá identificar el edificio mediante carteles pintados sobre las puertas de acceso al mismo. Los ambientes interiores del edificio se identificarán con carteles de lucite fijados mediante tornillos a las puertas de los mismos.

Especificación

- **Carteles de chapa de hierro enlozados**

Emisión preliminar para revisión

Los carteles enlozados se ejecutarán sobre chapas de hierro cuyas dimensiones se indicaron en párrafos precedentes.

Dado que se utilizarán en exteriores, los mismos deberán tener gran resistencia a la intemperie.

Cuando las dimensiones del cartel lo aconsejen, podrán componerse de dos o más partes, cuyas dimensiones serán adecuadas al proceso de enlozado.

Previamente al proceso de enlozado la chapa será arenada a blanco en ambas caras.

- **Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa**

Sobre cajas galvanizadas u otro tipo de acabados se pintarán carteles con textos identificatorios del equipamiento en cuestión, utilizando para tal fin plantillas adecuadas.

En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

a) A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos de un mordiente adecuado.

b) Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color verde brillante (de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color blanco reflectante, de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

- **Carteles pintados sobre las puertas de acceso al Edificio de Control**

Sobre el lado externo de las puertas de acceso a los edificios se pintarán carteles con la identificación de los mismos.

La ubicación de los carteles identificatorios será definida por la Inspección del COMITENTE.

Sobre la capa final de pintura de la puerta, previa limpieza de polvillo o suciedad, se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad.

Sobre el fondo mencionado precedentemente se pintarán los textos, con esmalte sintético de primera calidad.

En lo referente a la ejecución de la tarea valen las mismas indicaciones ya detalladas.

- **Carteles de lucite para locales en el interior de edificios**

Los mismos tendrán fondo gris claro y letras negras y el material no presentará rayaduras ni raspaduras.

Montaje

- **Montaje de carteles de chapa de hierro enlozado**

Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos y sobre las estructuras soporte de barras o equipos.

Cada punto de vinculación entre carteles y vigas de pórtico o soportes contará con una grampa tipo "U" galvanizada según VDE 210 a diseñar durante el desarrollo del proyecto de detalle.

El uso de la grampa mencionada permitirá la fijación del cartel a la estructura metálica, en un todo de acuerdo con las condiciones de rigidez y seguridad correspondientes.

Se tratará de evitar el agujereado o el deterioro del recubrimiento superficial de la estructura metálica que servirá de apoyo al cartel que corresponda.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá incluir en su cotización la provisión y el montaje de la grampa y accesorios que cumplan con el objetivo señalado precedentemente.

La fijación de las chapas enlozadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

- **Montaje de carteles de lucite**

Los mismos se montarán sobre puertas interiores de edificios con tornillería de bronce.

Inspecciones en fábrica

Se efectuarán inspecciones en fábrica a fin de verificar las siguientes características:

- Uniformidad de dimensiones.
- Uniformidad de inscripciones y colores.
- Uniformidad de enlozado.
- Textos.
- Cantidades.

19. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

19.1. Introducción

El CONTRATISTA realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de las Playas de Maniobras.

En tal sentido el CONTRATISTA dispondrá del personal idóneo para la realización de estos trabajos.

A su vez deberá disponer de los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican.

El CONTRATISTA presentará el plan detallado de realización de ensayos con la programación de duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas 60 días antes de dicha fecha.

Además, el CONTRATISTA deberá informar al COMITENTE la iniciación de los ensayos de recepción con un mínimo de 15 días de antelación indicando clara y detalladamente los equipos y materiales a recepcionar, los ensayos que se efectuarán en presencia de los inspectores (que deberán cumplir con las Especificaciones y Normas correspondientes citadas en este Pliego), y el criterio de muestreo y aceptación que deberá aplicarse en cada caso. Dicho informe deberá ser aprobado por el COMITENTE antes de iniciarse los ensayos.

En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por el CONTRATISTA.

La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.

Se prevé la ejecución de los siguientes ensayos con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones.

- Ensayos de equipos.
- Ensayos de sistemas.

19.2. Ensayos de equipos

Para:

- Transformador de potencia 132/34,5/13,8 kV

Emisión preliminar para revisión

- Equipos Convencionales:
  - Interruptores de 132 kV
  - Seccionadores de 132 kV y Seccionadores de puesta a tierra de 132 kV
  - Transformadores de corriente de 132 kV
  - Transformadores de tensión de 132 kV
  - Descargadores de sobretensión de 132 kV
- Celdas de media tensión
- Baterías y cargadores
- Tableros generales y de servicios auxiliares
- Sistema de protecciones
- Sistema de registro oscilográfico, y localizadores de fallas
- Sistemas de Control y de Comunicaciones

El CONTRATISTA deberá prever la presencia de un especialista de la empresa proveedora de los mismos, de manera de realizar la supervisión de los ensayos requeridos.

La prueba de equipos tiene por objeto:

- Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.
- Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.
- Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.
- En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e inspecciones a realizar sobre los mismos:

Emisión preliminar para revisión

<u>Interruptores</u>

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.

- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.
- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.
- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espinados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de motorreductor.
- Accionamiento local y remoto para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y/o enclavamientos para accionamiento local-remoto y manual-eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

Transformadores de corriente

- Medición de la resistencia de aislación del primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.

Emisión preliminar para revisión

- Verificación de cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de la caja de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de fuelles o membranas.

Transformadores de tensión

- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

Descargadores de sobretensión

- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las sub-bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

Celdas de media tensión

- Inspección de los dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamientos de puertas y escudos.
- Medición de la resistencia de aislación entre barras y derivaciones de potencia.
- Medición de la resistencia de aislación de circuitos secundarios.
- Control del conducto de gases y flaps.
- Control de hermeticidad.
- Control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación.
- Verificación mecánica de inserción y extracción de componentes (como interruptor, seccionador, medición u otros). Control de alineamiento de contactos. Intercambiabilidad.
- Ensayo funcional de interruptores, seccionadores de puesta a tierra y de “aislación” y sus enclavamientos.
- Ensayos de funcionamiento con comando manual y eléctrico, local y remoto.

Emisión preliminar para revisión

- Medición de la resistencia de aislación de los componentes.
- Verificación de señalizaciones y alarmas locales y a distancia.
- Verificación de transformadores de tensión y corriente.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación del estado y calibre de fusibles.
- Verificación de ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de puesta a tierra de carros, elementos seccionadores de puesta a tierra, etc.
- Ensayos de relés de protección y su calibración.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

Baterías y cargadores

- Medición de la resistencia de aislación.
- Ensayos de funcionamiento manual y automático.
- Control del nivel del electrolito.
- Control del estado, limpieza y apriete de bornes.
- Medición de la corriente de fuga de la instalación.
- Control de fusibles y auxiliares.
- Contraste de medidores, convertidores, instrumentos, etc.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Funcionamiento en flote y fondo.
- Verificación de alarmas.
- Medición del nivel de tensión para distintos funcionamientos del cargador.
- Rutina de puesta en marcha y verificación según instrucciones.
- Curvas de carga y descarga de baterías.

Tableros generales y de servicios auxiliares

- Medición de la resistencia de aislación.
- Identificación y control de los componentes y elementos.
- Verificar calibres de fusibles, llaves termomagnéticas, etc.
- Ensayos de funcionamiento.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación de las señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de las alarmas locales y a distancia.
- Control de dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamiento.

Emisión preliminar para revisión

- Control de relés temporizados, osciladores, etc.
- Verificación de automatismos.
- Verificación de protecciones.
- Verificación de tensiones auxiliares.
- Control de resistencia de calefacción y auxiliares.
- Registro de todos los ajustes finales de elementos de protección y control.

Cables de M.T. y B.T.

- Inspección de ejecución de terminales en cada extremo y apriete de borneras.
- Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
- Verificación de fases y conexionados.
- Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
- Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continúa en los cables de M.T. y valores de tensión según Normas.
- Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
- Verificación de protecciones mecánicas.
- Verificación y ensayos de botellas terminales.

19.3. Ensayos de sistemas

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión, conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.

Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en "ensayos de equipos".

Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

- Sistemas generales.
- Sistema de auxiliares complementarios.
- Sistema de auxiliares.
- Sistema de control.
- Sistema de medición.
- Sistema de protecciones
- Sistema de registro oscilográfico.
- Sistema de medición de energía comercial (SMEC)
- Sistema de comunicaciones (SCOM).
- Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

Emisión preliminar para revisión

Se enumera brevemente a modo orientativo en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.

Sistemas generales

Comprende los siguientes rubros:

- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 380 Vca y 110 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

Sistema de auxiliares complementarios

- Iluminación.
- Detección de incendio.
- Telefonía.

Sistema de auxiliares

Los ensayos de celdas de M.T., transformador para servicios auxiliares, reactor de neutro, grupo electrógeno de emergencia y tableros generales se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.

Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.

Esto no implica que aún cuando los equipos y tableros generales ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.

Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 48 Vcc, 110 Vcc y 3x380/220 Vca.

En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnaldas o anillados.

Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso que, al accionar una llave, ya sea desde el tablero de control o desde los tableros TGSACA y TGSACC, la alimentación llegue a sus destinos previstos, y no a destinos correspondientes al resto de las llaves del tablero en cuestión. Para ello se deberá accionar llave por llave, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida de la misma y la ausencia de tensión en cada polo de las llaves no accionadas.

Asimismo, se deberá verificar la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de cualquier llave perteneciente a un sistema de tensión no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.

En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares. El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación mallada enteramente confiable.

Emisión preliminar para revisión

El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

Sistema de control

Por su característica de múltiples funciones, es uno de los sistemas más amplios y completos con que contarán las instalaciones y tendrá relación funcional con los siguientes subsistemas o grupos de funciones que pueden también considerarse a nivel de sistemas, en lo que al volumen de información y grado de complejidad se refiere.

- Comandos y enclavamientos de aparatos de maniobra.
- Sincronización.
- Selección de tensiones.
- Sincronizadores automáticos.
- Lógicas de sincronización. Bloqueos.
- Resumen de controles finales.
- Señalizaciones.
- Alarmas.

Sistema de medición

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, sincronización, facturación y registro de energía, como así también los equipos y elementos de medición y registro, según las siguientes etapas de pruebas:

- Verificación de los circuitos de medición y protección.
- Verificación y contraste de todos los transductores de armarios en los sistemas de medición convencional y así también como de los instrumentos de medición.
- Controles de instrumentos y medidores.
- Determinación de errores y de clase de equipos.
- Controles de facturación y registro de energía.
- Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de la Playa de Maniobras de 132 kV, 13,2 kV, 380/220 Vca y 110 o 48 Vcc.

Sistema de protecciones

En función de las definiciones de la ingeniería de detalle, el sistema de protecciones estará subdividido, a los efectos de los ensayos, en los siguientes bloques de funciones.

- Disparos a interruptores producidos por protecciones.
- Lógicas de disparos. Interdisparos y arranques producidos por protecciones.
- Lógicas de protecciones de discrepancia de polos. Bloqueos.
- Bloqueos de protecciones de líneas.
- Lógicas de recierre. Bloqueos.

Emisión preliminar para revisión

Para efectuar estos ensayos, se deberán haber realizado primero los ensayos en obra a cargo del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante de las protecciones, al cual el CONTRATISTA prestará el apoyo logístico correspondiente para realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos del sistema de protecciones están destinados a probar todos aquellos sistemas lógicos relacionados con las protecciones a nivel de circuitos externos, donde intervienen éstas como parte de los mismos y no como equipos independientes. No se pretende en estos ensayos producir la actuación de las protecciones por simulación de fallas sino verificar los sistemas externos asociados a las mismas.

Cada uno de los renglones antes citados constituirá un ensayo completo en sí mismo, efectuándose los mismos por campo de 132 kV, por barra de 132 kV, por celdas de Media Tensión, por campos asociados a máquinas de potencia y por sistema.

Sistema de registro oscilográfico

En este sistema se deberá verificar que todos los circuitos externos a los registradores oscilográficos (R.O.) de entradas y salidas de señales se encuentren debidamente conectados, y que el sistema se encuentre operativo con su Unidad Central (U.C.) ubicada en el edificio de control, con todos los R.O. sincronizados con la señal horaria.

Se deberán haber realizado previamente los ensayos en obra por medio del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante.

Estos ensayos pretenden que el sistema de R.O. completo con la U.C. incluida, y sus circuitos externos, estén enteramente disponibles para efectuar los registros correspondientes a los ensayos de conjunto de protecciones por actuación de las mismas.

Para ello, luego de las correspondientes verificaciones de señales de entrada y salida a los R.O., se podrán efectuar algunos oscilogramas como pruebas mínimas necesarias para verificar que el sistema está operativo.

19.4. Pruebas finales, energización y puesta en servicio

El COMITENTE coordinará y notificará con treinta (30) días de anticipación la realización conjunta de ellos.

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas cuyo listado resumido es el siguiente:

- Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus cajas de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus cajas de conjunción, previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de los fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.

Emisión preliminar para revisión

- Prueba y habilitación parcial del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia otras estaciones intervinientes en la energización y verificando en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de las señales intervinientes. Viceversa generando en el equipamiento de comunicación señales como provenientes de otras estaciones intervinientes verificar los correspondientes disparos de interruptores.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R, en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación se verificará el correcto envío de las señales intervinientes.
- Verificación de ausencia de alarmas en general y verificación en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de alarmas intervinientes.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Estando en condiciones las instalaciones de energización, la misma se efectuará gradualmente por sectores, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada, antes de pasar al siguiente. De ser posible, se establecerá un intervalo entre la habilitación de los sucesivos sectores para efectuar con mayor precisión estos controles.
- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando.

Concluidas estas pruebas, el CONTRATISTA podrá proponer y el COMITENTE en conjunto con la Supervisión de DISTROCUYO definirá la conveniencia o no de desenergizar las nuevas instalaciones.

Realizada la notificación correspondiente por el COMITENTE se efectuará una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia y desde otras estaciones intervinientes en la energización.
- Prueba del sistema de telecontrol y telemedición.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R.
- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Energización gradual por sectores, antes de pasar al siguiente. Esto será realizado primeramente en forma local y posteriormente de manera remota, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada.

Emisión preliminar para revisión

- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando (Esto también será realizado en forma local y remota).

Previo a la habilitación para la marcha industrial, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descargas, de medidores de energía, etc.

Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio del período de marcha industrial.

19.5. Marcha industrial

Una vez que las instalaciones hayan sido energizadas, comenzará un período de prueba de las instalaciones de sesenta (60) días, de los cuales treinta (30) días deberá ser en forma continua de la Playas de Maniobras de 132 kV con tensión.

Durante dicho período el CONTRATISTA mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir. Las interrupciones que fueren imputables al CONTRATISTA no invalidan el tiempo asignado a este ítem.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II - ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN B.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 KV

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN B.1 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 kV"

1. INTRODUCCIÓN 3
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD. 3
3. NORMAS Y UNIDADES. 3
4. CONDICIONES AMBIENTALES. 4
5. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS 4
6. DESMONTAJE 5
7. NORMALIZACIÓN 5
8. INTERCAMBIABILIDAD 5
9. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL 5
10. SEGURIDAD 6
11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 6
12. EMBALAJES 6
12.1. PROTECCIÓN MECÁNICA 6
12.2. PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA 7

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones generales se aplican a la totalidad de los equipos objeto de la presente Sección, en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación y ensayos de los mismos.

En esta Sección se definen las especificaciones técnicas generales, comunes a los diversos equipos. Estas especificaciones deben ser consideradas juntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares establecidas en la Sección B.2, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

Los mismos se exponen en los Documentos Gráficos:

- MDZ-PISR-EM-PL-001 E.T. Parque Industrial San Rafael 132 kV – Planta y Cortes
- MDZ-PISR-EE-PL-001 E.T. Parque Industria San Rafael - Unifilar 132 kV

Los equipos descriptos en la presente Sección se instalarán en la Playa de Maniobras y Transformación de la Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael 132 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A.1, Punto 1-INTRODUCCION integrante del presente PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes TOMOS (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular entre el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Asimismo, y en todos los rubros que sean de aplicación, se recomienda respetar las últimas versiones de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISTROCUYO, que se indican en cada ítem particular.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

La Estación Transformadora estará ubicada en el Departamento de San Rafael, en predio adyacente al Parque Industrial San Rafael, Provincia de Mendoza (Ver TOMO II - Sección A.1 punto 1.2.1.).

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Ver TOMO II Sección F.

3. NORMAS Y UNIDADES.

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

- IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- IEC International Electrotechnical Commission
- ISO International Organization for Standarization
- DIN Deutsches Institut fuer Normung

Emisión preliminar para revisión

- ANSI American National Standards Institute
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- AISC American Institute of Steel Construction
- AWS American Welding Society
- NFPA National Fire Protection Association
- NEMA National Electrical Manufacturers Association
- IEEE The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
- SSPC Steel Structures Painting Council
- VDE Verband Deutscher Elektrotechniker

En particular, para los accesorios de mandos (motores, contactores, borneras, conductores, etc.), así como para materiales o partes diversas de los equipos, serán de aplicación las normas IRAM correspondientes.

4. CONDICIONES AMBIENTALES.

Las Condiciones Ambientales y Sísmicas principales válidas para el emplazamiento, y de aplicación en la Estación Transformadora se encuentran en el TOMO II - Sección A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

La estación transformadora está comprendida en el grupo A de construcciones.

5. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que deberán soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deben ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas, ya sean propias por funcionamiento del equipo o provocadas por agentes exteriores.

a) Cargas estáticas (peso propio, conexiones, etc.)

b) Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)

c) Cargas debidas a la dilatación térmica

d) Cargas de impacto

e) Cargas temporarias durante el montaje

f) Cargas dinámicas durante el transporte

Las especificaciones técnicas particulares y las planillas de datos técnicos, fijan los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k \frac{V^2}{16} \ (kgf/m^2)$$

Siendo: V= Velocidad viento en m/s

k= Coeficiente aerodinámico de forma

Emisión preliminar para revisión

. para superficies planas: k = 1,4
. para superficies cilíndricas: k = 0,7

En caso que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$Fcc = 2{,}04 \cdot \frac{I^2}{d} \text{ (kgf/m)}$$

Siendo: I = Corriente dinámica de pico en kA
d = Distancia entre fases en m

Además, se deben considerar los esfuerzos sobre los bornes de los equipos (y sobre los amarres en los pórticos), debidos a las fuerzas durante el cortocircuito, posteriores al mismo y al efecto "pinch" según está establecido en la norma IEC 60865-1.

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones de potencia correspondientes, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán aplicarse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en las normas, respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes), para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

6. DESMONTAJE

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que, por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas, deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

7. NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por el CONTRATISTA en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

8. INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el CONTRATISTA en las listas de materiales.

9. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL

Emisión preliminar para revisión

Las Tensiones Nominales y Frecuencia Nominal, así como en general los criterios generales de diseño eléctrico, de aplicación se encuentran en el TOMO II - Sección A.1, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 6.

10. SEGURIDAD

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores, todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local de los equipos sobre los que se esté operando, sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia.

En el caso de seccionadores, se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos, se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante, en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación, deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el TOMO II - Sección D, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el CONTRATISTA. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

Las PDTG son de importancia primordial en el estudio de las Ofertas.

El COMITENTE se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

12. EMBALAJES

El presente punto tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos, en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

12.1. Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles:

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo, ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.), los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Emisión preliminar para revisión

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación:

Se procurará una buena amortiguación por interposición, entre el material y la caja de productos, sistemas amortiguadores destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores:

c.1) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado. Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.

c.2) Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior, de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

c.3) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados:

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros, será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

12.2. Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

- Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses.
- Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- Por la combinación de dos o más de estos medios.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II - ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN B.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 KV

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN B.2 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 kV"

ÍTEM 1 – INTERRUPTORES DE 132 KV 6
1 INTRODUCCIÓN 6
2 NORMAS DE APLICACIÓN 6
3 ALCANCE DEL SUMINISTRO 7
GENERAL 7
INTERRUPTORES DE 132 KV 7
4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 7
4.1 TIPOS DE INTERRUPTORES 7
4.1.1 General *7*
4.1.2 Características Particulares *8*
Recierres - Discordancia de Polos *8*
5 INSPECCIONES Y ENSAYOS 12
5.1 ENSAYOS DE TIPO 12
5.2 ENSAYOS DE RUTINA Y ACEPTACIÓN 12
6 REPUESTOS 12
6.1 INTERRUPTORES DE 132 KV 13
7 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 13
ÍTEM 2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES Y AISLADORES SOPORTE DE 132 KV 14
1. INTRODUCCIÓN 14
2. NORMAS DE APLICACIÓN 14
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 14
SECCIONADORES DE 132 KV 15
AISLADORES SOPORTE PARA 132 KV 15
ELEMENTOS Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS 15
4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 15
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 15
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SECCIONADORES 15
6.1 TIPOS 16
6.2 CAPACIDAD DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN 16
6.3 COMPONENTES PRINCIPALES 16
BRAZOS Y CONTACTOS 16
BASES Y RIOSTRAS 17
AROS ANTIEFLUVIOS 17
ACCIONAMIENTO Y ARMARIOS DE CONTROL 17
BLOQUEOS Y ENCLAVAMIENTOS 19
ACCESORIOS 20
PLACAS DE CARACTERÍSTICAS 20
DISEÑOS 20

Emisión preliminar para revisión

7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE 21
TIPOS CONSTRUCTIVOS 21
PARTES METÁLICAS 21
CEMENTADO DE LOS AISLADORES DE PORCELANA 21
RADIOINTERFERENCIA 21
8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 22
ENSAYOS DE TIPO 22
PARA SECCIONADORES 22
PARA AISLADORES SOPORTE 22
ENSAYOS DE RUTINA 22
PARA SECCIONADORES 22
PARA AISLADORES SOPORTE 23
9. REPUESTOS 23
9.1 SECCIONADORES 23
Seccionadores Tripolares Fila India de 132 kV (Ítem 2.1) *23*
Seccionadores Tripolares Polos Paralelos con Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 kV (Ítem 2.2) *23*
Seccionadores Unipolares de Puesta a Tierra de 132 kV (Ítem 2. 3) *24*
9.2 AISLADORES SOPORTE 24
Aisladores soporte de 132 kV *24*
10. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 24
Norma *24*
Modelo *24*
Disposición de polos *24*
Posición de montaje *24*
Forma de accionamiento *24*
11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 25
ÍTEM 3 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE PARA 132 KV 26
1. INTRODUCCIÓN 26
2. NORMAS DE APLICACIÓN 26
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 26
4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 27
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 27
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 27
6.1 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 27
Tipo *27*
Aislación *28*
Cuba *28*
Bridas *28*
Núcleo *28*
Arrollamientos *28*
Caja para conexiones secundarias *29*
Marcación de bornes *29*
6.2 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 29
Tipo *29*

Emisión preliminar para revisión

Capacidad de sobrecarga para transformadores *29*
Aislación *29*
Cuba *30*
Bridas *30*
Núcleo *30*
Arrollamientos *30*
Cajas para conexiones secundarias *30*
Marcación de bornes *30*

7. ACCESORIOS 30

7.1 PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 30
7.2 PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 31
7.3 TRANSFORMADORES AISLADOS EN ACEITE 31
7.4 TRANSFORMADORES AISLADOS EN HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6) 31
7.5 ACCESORIOS EN GENERAL 31

8. ACEITE AISLANTE 32

9. INSPECCIONES Y ENSAYOS 32

ENSAYOS DE TIPO 32
ENSAYOS DE RUTINA 33

10. REPUESTOS 35

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 132 KV 35
TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE 132 KV 35

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 35

ÍTEM 4 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 KV 37

1. INTRODUCCIÓN 37

2. NORMAS DE APLICACIÓN 37

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 37

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 37

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 37

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 38

6.1. TIPO 38
6.2. DISEÑO 38
6.3. COMPONENTES 38
6.4. UNIDADES RESISTIVAS 38
6.5. FIJACIÓN 39
6.6. BORNES 39
6.7. ACCESORIOS NORMALES 39
6.8. PLACA DE CARACTERÍSTICAS 39

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 39

7.1. ENSAYOS DE TIPO 39
7.2. ENSAYOS DE RUTINA 40

8. REPUESTOS 40

8.1. DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES DE 132 KV 40

Emisión preliminar para revisión

9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....41

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN B.2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL EQUIPAMIENTO DE LA PLAYA DE MANIOBRAS 132 kV

ÍTEM 1 – INTERRUPTORES DE 132 kV

1 INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el suministro de interruptores para 132 kV a ser instalados en la ET Parque Industrial San Rafael. Tratan sobre las etapas de diseño, fabricación, ensayos en fábrica, montaje y recepción final de los suministros en el emplazamiento.

2 NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas, disponibles a la fecha de cierre de recepción de las ofertas, que se indican a continuación:

IEC 62271-100:	High-Voltage Switchgear and Controlgear Part 100: High-Voltage Alternating-Current Circuit-Breakers
IEC 62271-110:	High-Voltage Switchgear and Controlgear Part 110: Inductive Load Switching
IEC-60947-4-1:	Low-Voltage Switchgear and Controlgear Part 4-1, Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters
IEC 60255-26:	Relés de medición y equipos de protección - Parte 26: Requisitos de compatibilidad electromagnética
IEC 60376:	Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) for use in electrical equipment
IEC 60480:	Guide to the checking of sulphur hexaflouride (SF6) taken from electrical equipment
IEC 62146-1:	Grading Capacitors for High-Voltage Alternating Current Circuit-Breakers Part 1: General
IEC 62271-1:	Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards
IEC 60871-1:	Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1.000V
ANSI C37.04:	Rating structure or ac high-voltage circuit breakers rate on symmetrical current basis
ANSI C37.90.1:	Perturbaciones electromagnéticas para componentes de estado sólido (Switch Withstand Capability)
ANSI C37.06:	Preferred ratings and related required capabilities for ac high-voltage circuit breakers rated on a symmetrical current basis
IEEE C37.09:	IEEE Standard Test Procedures for AC High-Voltage Circuit Breakers with Rated Maximum Voltage above 1.000 V
IEEE C37.015:	:E Guide for the Application of Shunt Reactor Switching

Emisión preliminar para revisión

3 ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA se encargará de proveer los interruptores de 132 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Para los aspectos que no se hayan definido en la presente se complementará con las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO, en su última versión.

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en el emplazamiento, y para mantenimiento.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento de los interruptores.
- Los cables propios de los interruptores entre polos y armarios de control con su correspondiente identificación.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en el emplazamiento.
- Embalaje de protección para transporte.
- Supervisión de montaje y ensayos en el emplazamiento.
- Transporte a obra y seguros.
- Repuestos

Los equipos a suministrar, según detalle indicado en los esquemas unifilares, plantas y cortes, serán los siguientes:

General

Todos los interruptores serán esencialmente iguales y se distinguen sólo por los accesorios con que cuentan o podrán contar por su aplicación específica.

Interruptores de 132 kV

Cantidad: 5

Item	Descripción
1.	**Interruptores de 132 kV**
1.1	**Interruptor tripolar para líneas y acoplamiento de 132 kV, 3.150 A, 40 kA, recierre RUT- Cantidad: 4**
1.2	**Interruptor tripolar para transformador de 132 kV, 3.150 A, 40 kA, recierre RUT (*)- Cantidad: 1**

(*) Por razones de minimización de repuestos el interruptor para transformador será apto para recierre uni-tripolar, aunque esta función no será utilizada.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas fundamentales de cada tipo de interruptor están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna *Requerido*.

4.1 Tipos de Interruptores

4.1.1 General

Los interruptores deberán contar con gas SF_6 como medio extintor, ser del tipo a presión única con autosoplado del arco, contar con disparo libre y estar exentos de reencendido.

Emisión preliminar para revisión

Todos los interruptores deberán poder soportar el valor pico de la componente asimétrica subtransitoria de la corriente máxima y deberán poder interrumpir la componente asimétrica de la corriente de ruptura.

También deberán ser capaces de interrumpir pequeñas corrientes inductivas y soportar sin reencendido las tensiones de recuperación (*transient recovery voltage*), en adelante TRV, y las tasas de crecimiento de esta tensión (*rate of rise of the transient recovery voltage*), en adelante RRRV, debidas a:

- apertura por falla, con transporte máximo, quedando involucrada en la maniobra (borne del interruptor del lado fuente), 1 km de línea,
- fallas kilométricas o fallas evolutivas,
- apertura en oposición de fases,
- interrupción de corrientes inductivas débiles,
- apertura de línea en vacío, tomando en cuenta que no habrá ningún elemento que contribuya a la evacuación de la carga atrapada.

4.1.2 Características Particulares

Recierres - Discordancia de Polos

Los interruptores deberán diseñarse para efectuar reenganches automáticos ultrarrápidos unipolares y/o tripolares y estar previstos para poder realizar las operaciones que se indican en la Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Deberán recerrar únicamente al recibir el impulso correspondiente dado por el respectivo relé de recierre, no aceptándose aparatos que efectúen dicha operación sin recibir la orden de recierre. Recobrarán su capacidad nominal de ruptura inmediatamente después de una operación de recierre.

Los interruptores tipo RUT poseerán mando independiente por polo y deberán contar con dispositivos propios para detección de discordancia en caso de mal funcionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.

La concepción del interruptor debe ser tal que se garantice la dispersión polar fijada por las normas durante las operaciones de cierre y apertura. Dicha dispersión polar debe mantenerse constante en el tiempo y ser independiente del número de maniobras realizadas.

4.2.2 Componentes Principales

Cámaras de Interrupción

Las cámaras de interrupción deberán diseñarse con adecuados factores de seguridad en forma de obtener una solidez mecánica y eléctrica que permita la interrupción de cualquier corriente comprendida entre cero y el valor nominal de la corriente de cortocircuito, y todas las operaciones previstas en las normas IEC y ANSI.

Contactos

Los contactos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.04 en lo que respecta a apertura y conducción de corrientes nominales y de cortocircuito. Las áreas de contacto expuestas a los efectos del arco deberán ser de material adecuado para minimizar la erosión.

Resistores de Preinserción

Para los interruptores de 132 kV no son requeridos.

Dispositivo de Sincronización de Maniobras

Para los interruptores de 132 kV no son requeridos.

Terminales

La posición de los terminales para los interruptores respecto al eje del polo será tal que no existan interferencias con las porcelanas o los aros antiefluvios si se adosa a ellos una grapa para conexión a subconductores de aluminio de la sección indicada.

No se aceptarán piezas intermedias entre los bornes y las grapas de conexión, que puedan aumentar el número de superficies de contacto en el camino de la corriente principal.

Emisión preliminar para revisión

Aros Antiefluvios

Los interruptores deberán contar con aros antiefluvios, salvo que en un ensayo preexistente demuestre que no son superados los límites de tensión de radiointerferencia requeridos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Aisladores

Los aisladores responderán a los especificados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF_6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

Soportes y Anclajes

Todos los interruptores deberán ser provistos con adecuadas estructuras de soporte metálicas.

Estas estructuras serán galvanizadas en caliente. Sus alturas serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico y con las indicaciones hechas en los planos y en las Especificaciones Técnicas para Ejecución de Obras Civiles.

Los pernos de anclaje serán diseñados y calculados por el fabricante en función de las cargas estáticas y dinámicas correspondientes.

Los pernos de anclaje contarán con tuercas de nivelación destinadas a quedar embebidas en el *grouting* de las fundaciones, luego de realizado el nivelado de los soportes.

Cada soporte de polo contará con una placa soldada de cobre para fijación de una grapa bifilar de puesta a tierra.

Accionamientos

Todos los interruptores estarán compuestos por polos separados, debiendo asegurarse el grado de simultaneidad y tolerancias requeridas en las maniobras de cierre y apertura tripolar.

Los mecanismos de accionamiento deberán diseñarse de manera de reducir al mínimo la posibilidad de cerrar o abrir inadvertidamente y en forma permanente una o dos fases solamente. Deberá proveerse desenganche automático del interruptor y posibilidad de indicación remota de alarma para el caso de que alguna fase no complete la operación de cierre o apertura (discordancia de polos), la que deberá contar con temporización ajustable entre 0,2 y 2,5 seg en forma continua.

Cualquiera sea el principio de accionamiento, el dispositivo de operación deberá estar dotado de elementos de acumulación de energía suficiente para cumplir el ciclo cierre- apertura partiendo de interruptor abierto o apertura- cierre- apertura partiendo de interruptor cerrado, a plena potencia de cortocircuito, debiendo además el accionamiento en su conjunto permitir efectuar el ciclo garantizado para el mismo.

Todos los interruptores contarán con dispositivos antibombeo que eviten cierres repetidos al cerrar el interruptor manualmente bajo un cortocircuito permanente.

Serán previstos contactos de bloqueo para impedir sucesivamente al mecanismo intentar una maniobra de reconexión automática de cierre o de apertura cuando la presión hidráulica no sea la adecuada.

Los interruptores deben contar con accionamiento unipolar; dichos accionamientos podrán ser solamente a resorte cuya carga se efectúa a través de un motor eléctrico.

Armarios y Cajas de Control

Los armarios de control y las cajas de polos responderán constructivamente a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

El grado de protección será IP-54 para todos los tableros.

Las superficies podrán ser galvanizadas o pintadas, siendo válidas las especificaciones técnicas citadas anteriormente.

Emisión preliminar para revisión

Deberán contemplar especialmente todo aquello referido a acometidas y puestas a tierra de vainas de cables de control.

Los interruptores con recierre tipo RUT poseerán una sola llave L/R ubicada en una de las cajas unipolares o en la caja de conjunción.

Los dispositivos de disparo y de cierre de los interruptores serán duplicados, uno para cada sistema de protección, y estarán separados físicamente, alimentados por circuitos independientes y dispuestos de tal forma que la falla de uno de ellos no impida la operación del otro. La inercia de los diversos componentes de los mandos será mínima para asegurar una alta velocidad de operación. Se debe prever la duplicación del relé de disparo por discrepancia de polos y de los contactos del presostato que bloquea el recierre ante presión insuficiente; se considerará también que esos contactos duplicados operarán con tensiones de sistemas diferentes.

Además de los circuitos de mando para sistemas principal y de respaldo existirá un tercer circuito independiente para señalización local y a distancia utilizando las tensiones que corresponden en cada caso.

Todos los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de mando:

- Mando eléctrico local, desde el armario situado en su proximidad, de apertura y cierre tripolar y unipolar, duplicados para los dos sistemas de mando.
- Mando eléctrico a distancia, de apertura y cierre tripolar y unipolar.
- Mando mecánico local (manual) o por lo menos desconexión, para casos de emergencia, a accionar desde el armario antes citado o al pie del propio interruptor, operable con éste bajo tensión. El mando deberá operar sin alimentación de energía eléctrica y deberá ser protegido frente a operación accidental.

En los armarios se instalarán las fuentes, dispositivos eléctricos y/o mecánicos, electroválvulas, relevadores, indicadores, contadores, bloques de contactos, etc., de manera que cumplan las funciones de mando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.

Como instalaciones adicionales a tener en cuenta se enumeran los siguientes accesorios:

- Un tomacorriente trifásico de corriente alterna
- Un tomacorriente monofásico de corriente alterna con fusibles
- Un tomacorriente de corriente continua con fusibles
- Una lámpara tipo LED que brinde una iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 40 W para corriente alterna, controlada por contacto de puerta del gabinete
- Sistema de calefacción anticondensación garantizado, de diseño standard del fabricante para los modelos ofrecidos, incluyendo dispositivos de alarma de mal funcionamiento
- Conmutador "local - remoto" común a los tres polos, para selección del modo de operación. Cuando el conmutador esté en "local" se bloqueará el mando a distancia incluyendo las señales de apertura por protecciones, y recíprocamente al encontrarse en "remoto" bloqueará el mando local.

Se deben prever contactos auxiliares para señalización a distancia de la posición del conmutador “local-remoto”.

En la posición "local" el conmutador habilitará los siguientes pulsadores independientes (un conjunto para sistema de mando “Principal” y otro conjunto para sistema de mando “Respaldo”):

- 3 Pulsadores de apertura (uno por polo)
- 3 Pulsadores de cierre (uno por polo)
- 1 Pulsador de apertura tripolar
- 1 Pulsador de cierre tripolar

Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por un manipulador de tres posiciones: abrir - cero - cerrar.

Los contactores y/o relés auxiliares que manejen las corrientes de las electroválvulas deberán responder a la categoría DC 11 según IEC 60947-1.

Emisión preliminar para revisión

Todos los componentes, dispositivos y accesorios de las cajas y los conectados a las mismas, deben ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la norma IEC 60255-26.

Los relés auxiliares responderán a la norma IEC 60255-1.

A su vez, estos equipos contarán con las facilidades para la lectura en la operación de los controles necesarios para la misma (nº de operaciones, presión de gas y otros parámetros necesarios).

En caso en el que dichas lecturas no puedan efectuarse con facilidad, el CONTRATISTA deberá suministrar e instalar una plataforma frente a cada caja de mando unipolar de los interruptores de forma tal de facilitar el acceso a cada caja en forma segura.

Todas las plataformas deberán ser realizadas con estructura de hierro y malla romboidal debidamente soldada, completamente galvanizada. La superficie debe ser de características antideslizante y deberá contar con su correspondiente conexión a tierra.

Las llaves termomagnéticas y/o guardamotores que el fabricante utilice para proteger a los circuitos de mando, señalización y alimentaciones deberán poseer un contacto del tipo NC para alarma o bien un relé de falta de tensión asociado a cada circuito.

Los relés de falta de tensión u otros dispositivos construidos en estado sólido deberán ser aptos para soportar perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-26.

En los interruptores aptos para recierre tripolar se aceptará el uso de una caja de mando única desde la cual se trasmitirá mecánicamente el accionamiento a los tres polos.

El diseño de los interruptores debe asegurar que no se produzcan pérdidas de SF6, previéndose la colocación de un sistema de detección y alarma para el caso de que ello ocurriera.

El interruptor estará equipado con un sensor de densidad, por cada polo, que permita detectar pérdidas, humedad o degradación del gas SF_6.

Cuando se produzca una baja en la presión del gas SF_6 o del fluido del sistema de accionamiento, se dispondrán señales independientes para niveles de alarma y de bloqueo.

Cañerías, Válvulas y Accesorios, Bandejas y Soportes

Todas las cañerías serán de acero inoxidable o cobre y su ubicación será tal que no queden expuestas a riesgos por golpes o aplastamiento. Todos los accesorios tales como uniones dobles, derivaciones, niples, etc. serán de acero inoxidable.

Las bandejas y soportes de cables y o caños que conecten los armarios de control con partes de un mismo polo o polos entre sí, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes.

Cables de Control Propios de los Interruptores

Serán provistos por el fabricante todos los cables y accesorios que vinculen los armarios o cajas de control con los polos del aparato.

Estos cables contarán con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20 °C, deberá ser inferior a 2 ohm/km, apta para ser puesta a tierra en ambos extremos según lo indicado en el ítem tendido de cables multifilares.

Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos.

- Circuitos para calefacción e iluminación en corriente alterna.
- Circuitos de mando de sistema 1 en corriente continua.
- Circuitos de mando de sistema 2 en corriente continua.
- Circuitos de señalización / alarma en corriente continua.
- Circuitos de alimentación al motor de accionamiento.
- Circuitos para calefacción e iluminación en corriente alterna.

Placas de Características

Emisión preliminar para revisión

Serán provistas placas de características para el interruptor y para su accionamiento. Se ajustará a lo indicado por IEC 62271-100.

5 INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales incluidas en la Sección B.1 del TOMO II del Pliego.

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recibidos los equipos en el emplazamiento.

Complementariamente a lo indicado más abajo, se deberán realizar los ensayos que se mencionan en las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO.

5.1 Ensayos de Tipo

Se deberá presentar con la Oferta copia, de los protocolos de los siguientes ensayos:

- Resistencia mecánica maniobras de cierre - apertura
- Calentamiento de los circuitos principales
- Medida de la resistencia del circuito principal
- Ensayos dieléctricos con onda de impulso atmosférico.
- Medición de la tensión de radiointerferencia
- Ensayos de circuitos auxiliares y de control
- Ensayos de cortocircuito
- Corriente de corta duración
- Desconexión de líneas en vacío (cos ϕ = 0,15 capacitivo)
- Desconexión de corrientes inductivas (cos ϕ = 0,15 inductivo)
- Verificación de funcionamiento en condiciones nominales de tensión (máxima y mínima), corriente y frecuencia y equipado como en servicio.

5.2 Ensayos de Rutina y Aceptación

Se deberá ensayar el total de los equipos y repuestos suministrados. Se realizarán como mínimo los ensayos descriptos a continuación, según IEC 62271-100, sobre cada componente que constituya una unidad de transporte:

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial y medición de la resistencia de aislación y tensiones de impulso según IEC-60255-26, circuitos auxiliares y de control
- Medida de resistencia del circuito principal
- Funcionamiento mecánico y electromecánico completo (incluyendo discrepancia polar, tiempos de cierre y apertura, funcionamiento de elementos auxiliares tales como contactos, presostatos, etc.).
- Verificación dimensional
- Verificación de revestimientos superficiales
- Estanqueidad de sistemas de accionamiento
- Ausencia de pérdidas de SF_6.
- Ensayos en el Emplazamiento

Los ensayos SAT (Site Acceptance Test) de aceptación en el emplazamiento se realizarán con presencia de inspección al finalizar el montaje.

Sobre la totalidad de los equipos instalados, inmediatamente antes de la puesta bajo tensión de las instalaciones, se efectuarán como mínimo los ensayos indicados en las normas IEC, Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO y el manual de montaje y mantenimiento del fabricante.

6 REPUESTOS

Revisión preliminar para revisión

La siguiente lista de repuestos es de carácter obligatorio y se la deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

Cada uno de los equipos mencionados en el punto 3. (Alcance del Suministro) deberá contar con los repuestos que se indican a continuación.

6.1 Interruptores de 132 kV

Descripción	Unidad	Cantidad
Polo completo	Nº	1
Armario de accionamiento para un polo y armario de control	Nº	1
Juego tripolar de contactos de potencia	juego	2
Juego de contactos auxiliares de un polo	juego	2
Juego de juntas para un polo	juego	10
Elementos de accionamiento (entre armario de accionamiento y contacto móvil)	conjunto	1
Bobinas de accionamiento: - de apertura - de cierre	 N° N°	 4 4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control	juego	2
Motor de accionamiento	Nº	1
Gas SF_6	%	30
Detector de pérdidas de SF_6	Nº	1

7 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales incluidas en la Sección A.1 del TOMO II del Pliego y las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en el emplazamiento.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del interruptor; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los interruptores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Memoria de funcionamiento sistemas anticondensación y sus alarmas.
- Placas de características.
- Lista de empaque (packing list)
- Lista de ensayos en fábrica y en el emplazamiento.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES Y AISLADORES SOPORTE DE 132 kV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los seccionadores convencionales y aisladores soporte para 132 kV, incluyendo todos equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

2.1 Para Seccionadores

Son de aplicación las normas

- IEC 62271- 102 - Alternating current disconnectors (isolators) and earthing switches
- IEC 60168 - Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60694 - Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- IRAM - Normas varias referentes a los motores, contactores, conductores, accesorios, etc.
- IEC 60158-1 - Contactores
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60437 Radio Interference Test on High-voltage Insulators.
- ANSI C37.90a - Switch Withstand Capability

2.2 Para aisladores soporte

Son de aplicación las normas

- IEC 60168- Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60437 Radio Interference Test on High-voltage Insulators.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA deberá proveer los seccionadores convencionales y aisladores soporte para 132 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, los Planos, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y, para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO.

Los equipos a suministrar, según detalle indicado en los esquemas unifilares, plantas y cortes, serán los siguientes:

Emisión preliminar para revisión

Seccionadores de 132 kV

- **ITEM 2.1 Seccionador tripolar fila india sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 800 A - Cantidad: 8.**
- **ITEM 2.1.a) Seccionador tripolar fila india sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 1.600 A - Cantidad: 2.**
- **ITEM 2.2 Seccionador tripolar de polos paralelos con cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 800 A - Cantidad: 4.**
- **ITEM 2.3 Seccionador unipolar para P.A.T. de Barras A-B; contactos en línea vertical - Cantidad: 6.**

Aisladores soporte para 132 kV

Los aisladores soporte para 132 kV serán de porcelana con la aptitud mecánica adecuada a la función donde serán instalados y cumpliendo con todos los respectivos datos y requisitos expuestos en las respectivas PDTG.

- **ÍTEM 2.4 Aislador soporte de conexiones para 132 kV.**

Elementos y servicios complementarios

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra, y para mantenimiento.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Embalaje de protección para transporte.
- Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- Transporte a obra y seguros.
- Repuestos

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II - Sección A.1, - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada seccionador o aislador soporte están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna Requerido.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SECCIONADORES

Emisión preliminar para revisión

6.1 TIPOS

Para 132 kV los seccionadores convencionales serán del tipo intemperie, de dos o tres columnas por polo, con excepción de los de puesta a tierra de barras, los que contarán con un solo aislador por polo.

6.2 CAPACIDAD DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN

Los seccionadores deberán ser adecuados para conducir en forma permanente la corriente nominal para la que han sido diseñados y podrán ser operados bajo tensión. No se requerirá, sin embargo, que interrumpan corrientes mayores que la de carga de las barras colectoras y conexiones a circuito ya abierto por el o los Interruptores que correspondan.

En el caso particular de las cuchillas para puesta a tierra, ellas deben ser capaces de establecer o interrumpir las corrientes inducidas que puedan existir, provenientes de una línea conectada a un campo adyacente al considerado. Los valores mínimos de estas corrientes se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

Las cuchillas de puesta a tierra de seccionadores de línea deberán contar, por lo tanto, con dispositivos de corte rápido de los arcos provocados por las corrientes citadas.

Asimismo, los mandos de las cuchillas principales de los seccionadores deben garantizar las aperturas y cierres especificados a fin de disminuir, al máximo posible, el tiempo de reencendido de arcos entre contactos, generadores de ondas de sobretensión muy escarpadas que puedan dañar las aislaciones de equipos incluidos en los circuitos, por ejemplo, transformadores de corriente.

El tiempo máximo admisible que media entre el establecimiento de la corriente capacitiva entre contactos y el cierre de éstos no excederá 3 segundos. Los mismos 3 segundos será el tiempo máximo admisible entre la iniciación de la apertura de contactos y la extinción del arco capacitivo existente entre ellos.

6.3 COMPONENTES PRINCIPALES

Brazos y contactos

La continuidad del circuito en las articulaciones, cuando corresponda, debe ser garantizada por cintas flexibles de cobre, de calidad y disposición tales que no se vean afectadas por el accionamiento repetido de los seccionadores.

Las cuchillas para puesta a tierra podrán ser fabricadas con planchuelas o tubos de acero.

Todas las cuchillas deberán estar diseñadas para soportar sin vibraciones o deformaciones permanentes todos los esfuerzos torsionales y de flexión debidos a la operación de los seccionadores bajo las condiciones de viento y cortocircuitos en el emplazamiento. Además, contarán con dispositivos rompehielos.

Estarán balanceadas para evitar esfuerzos y golpes sobre los aisladores de soporte cuando los seccionadores sean operados, y para evitar el cierre accidental desde cualquier posición.

El extremo móvil de las cuchillas principales llevará los contactos o mordazas destinados a establecer el circuito por medio de los contactos fijos.

Todos los contactos principales serán plateados, ajustables, de alta precisión y autoalineables. El recubrimiento de plata deberá resistir las maniobras prescriptas en la IEC - 62271 – 102.

Estarán diseñados de modo que la presión de contacto se logre después de finalizar el movimiento de cierre, y desaparezca antes de comenzar el movimiento de apertura.

Emisión preliminar para revisión

Los puntos salientes y ángulos agudos en cuchillas, contactos, terminales y superficies similares deberán estar adecuadamente diseñados para cumplir con los requerimientos de efecto corona y radiointerferencia.

Los movimientos de apertura y cierre serán realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a que se realice la operación y las condiciones del viento. Los terminales de las conexiones de entrada y de salida deberán permanecer inmóviles durante las operaciones de cierre y apertura del seccionador.

Aisladores

Los aisladores para 132 kV serán del tipo alma llena (solid core) y de diseño antiniebla (antifog-type).

Los aisladores podrán ser de piezas torneadas componibles. No se aceptarán aisladores del tipo multicono. Las columnas deberán fabricarse de acuerdo con las normas IEC-60168 e IEC-60273.

Los aisladores deberán soportar, con los coeficientes de seguridad indicados en las Especificaciones Técnicas Generales, los esfuerzos provocados por viento y/o cortocircuito sobre el equipo y sus conexiones.

El fabricante, en su oferta, deberá comprometer la marca y procedencia de los aisladores a suministrar en sus equipos.

Bases y riostras

Cada aislador de seccionador deberá contar con una base metálica, galvanizada, con orificios, apta para ser abulonada a las estructuras soporte de los mismos.

En el caso de seccionadores de dos aisladores por polo, el CONTRATISTA proveerá los medios de fijación sobre dichas bases, las cuales se vincularán con riostras tubulares galvanizadas, si resultara necesario.

Estas riostras tendrán medios para regular su longitud y serán empleadas para garantizar que las distancias entre ejes de polos se mantengan bajo las condiciones de viento y cortocircuito actuantes sobre estos aparatos.

Aros antiefluvios

De resultar imprescindible su utilización, los aros serán fabricados con tubos de aluminio al igual que sus soportes. El diseño y la forma de fijación y soporte serán tales que no se presenten fenómenos vibratorios debidos al viento. La fijación de estos aros deberá preverse por medio de pernos, tuerca y contratuerca de acero galvanizado o inoxidable.

Accionamiento y armarios de control

Todos los seccionadores, incluyendo las cuchillas de puesta a tierra, tendrán comando eléctrico tripolar a distancia y comando local eléctrico y manual.

El comando eléctrico local será tripolar para los seccionadores y los seccionadores con cuchillas de puesta a tierra. Para los seccionadores de puesta a tierra el comando eléctrico y manual será unipolar.

En todos los casos en que una señal de comando eléctrico sea emitida, la maniobra de cierre o apertura, según corresponda, se deberá completar sin necesidad de que la señal sea mantenida por el operador.

El citado comando eléctrico local se efectuará desde gabinetes o cajas de comando o de conjunción, en los cuales se preverá también el mecanismo para la operación manual del aparato.

Deberá tenerse en cuenta en el diseño del varillaje para transmisión de movimientos, el empleo de caños de dimensiones apropiadas a efectos de evitar posibilidades de pandeo o deformaciones de cualquier otro tipo. Estos caños deberán ser de acero galvanizado en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Emisión preliminar para revisión

El accionamiento será mecánico, accionado por motor eléctrico para corriente continua, que no deberá requerir servicio de lubricación.

Los seccionadores de puesta a tierra contarán con una caja para mando eléctrico y manual por polo, y con un armario o caja de conjunción tripolar, desde la cual se alimentarán los tres polos.

Los accionamientos deben cumplir con los tiempos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

La longitud final de los varillajes entre cajas de mando y los dispositivos de accionamiento de las cuchillas dependerá de la altura final de montaje de los seccionadores. Las alturas de montaje serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico indicado en el proyecto de detalle.

Los elementos móviles vinculados a los contactos primarios del seccionador deberán estar montados sobre rodamientos del tipo blindado a bolilla o de tipo rodillo cónico, instalados en alojamientos herméticos, a prueba de lluvia y humedad.

Las cajas de accionamiento de polos, las cajas de conjunción y sus accesorios y componentes deberán ser construidas de acuerdo con los requisitos indicados en Tableros de Uso Eléctrico, Especificaciones Técnicas Generales (TOMO II - Sección C.1).

Todas las cajas tendrán grado de protección IP-54.

Las cajas de mando eléctrico de polos de seccionadores contendrán genéricamente, lo siguiente:

- Motores de accionamiento
- Reductores de velocidad
- Interruptores de fin de carrera
- Relés de aviso de falla por maniobra incompleta
- Contactores de apertura y cierre. Estarán diseñados para operar con las tensiones de corriente continua especificadas y serán aptos para maniobrar las corrientes de motores según las categorías de utilización DC 2 y DC 4 de la norma IEC-60158-1.
- Block de contactos auxiliares (la cantidad y tipo surgirá del proyecto de detalle), pero tendrán como mínimo 6 contactos NA y 6 contactos NC independientes entre sí.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre, apertura)
- Borneras
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior, con microinterruptor de puerta
- Posibilidades de accionamiento manual
- Pulsador de desenclavamiento y lámparas de confirmación para maniobra de electroimanes según IEC-60158-1, categoría de utilización DC 11.

Las cajas de conjunción contarán con:

- Indicador de posición del seccionador
- Borneras de entrada y salida de cajas de polos

Emisión preliminar para revisión

- Conmutador "local-remoto" para selección del lugar donde se efectuará el mando eléctrico. Contará con contactos auxiliares para señalización de posición cableados a borneras.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre-apertura)
- Relés de alarma por falta de tensión y por discrepancia de polos
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior con contacto de encendido por puerta abierta

Todas las bobinas de desenclavamiento deben contar con diodos en paralelo a fin de evitar que la sobrecorriente de ruptura del circuito de la bobina que se produce al soltar el pulsador genere sobretensiones que quemen las lámparas.

En las diversas cajas deberán preverse los contactos para iniciación de las siguientes alarmas:

- Puerta abierta
- Posición de la llave "local-remoto"
- Protecciones del motor de accionamiento
- Discrepancia de polos, cuando corresponda
- Bloqueo por operación manual

En todas las cajas la acometida de los cables será por debajo, debiendo disponerse en la base de cada caja una abertura, cubierta con una placa desmontable, para la salida de los conductores y de sus caños de protección.

Bloqueos y enclavamientos

Para el caso de cuchillas de puesta a tierra asociadas a los seccionadores deberá existir un enclavamiento mecánico que impida:

- Cerrar las cuchillas si el seccionador principal está cerrado.
- Cerrar el seccionador principal si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.

Para todos los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que será necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre de los seccionadores o para efectuar la operación manual de apertura o cierre de las cuchillas de puesta a tierra.

La liberación se efectuará mediante pulsadores con lámpara de confirmación, los que serán provistos a este efecto en los correspondientes gabinetes o cajas de comando.

El desbloqueo estará condicionado por la llave "local-remoto".

En particular, para los seccionadores de línea y tierra, se dispondrá un bloqueo por cerradura de mando local, tanto manual como eléctrico.

Existirá un enclavamiento mecánico automático que impida cualquier movimiento intempestivo del seccionador en sus posiciones extremas correspondientes a apertura y cierre.

Existirá un bloqueo que, ante una falla de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del seccionador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponer la tensión, requiriéndose, para completar la misma, el accionamiento manual.

Emisión preliminar para revisión

Deberá existir la posibilidad de bloquear localmente al seccionador en posición abierto y a la cuchilla de puesta a tierra en posición cerrada, de modo simple y seguro y con la posibilidad de trabarlo mediante cerradura o candado.

En todos los casos en que se realice una operación manual de un seccionador o cuchilla de puesta a tierra deberá quedar bloqueada automáticamente la posibilidad de un comando eléctrico a distancia o local.

No será posible operar manualmente un seccionador o cuchilla de puesta a tierra durante el intervalo en que los mismos están siendo operados eléctricamente, ya sea a distancia o localmente.

Para aquellos seccionadores sin vinculación mecánica entre polos, es decir que posean accionamiento por fase, se deberá prever:

- La posibilidad de bloquear el cierre del interruptor asociado si el seccionador quedase en una posición intermedia o bien una o dos fases no cerraran (discordancia de polos).
- La posibilidad de enviar sendas alarmas a la sala de control.

Todos los dispositivos y circuitos de enclavamiento se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir que la maniobra bloqueada sólo pueda ejecutarse por energización de aquellos.

Los pulsadores de apertura, cierre y desenclavamiento poseerán contactos NA adicionales cableados a bornera según los requerimientos de los planos funcionales respectivos.

El conmutador "Local-remoto" se proveerá con contactos cerrados en "Local" y contactos cerrados en "Remoto", en un todo de acuerdo con lo requerido por los esquemas funcionales a desarrollarse.

Para todos los circuitos de bloqueos y enclavamientos, como también para los accionamientos y los comandos eléctricos a distancia y local, se utilizará corriente continua con valores de tensión según lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para equipamiento de playa y/o PDTG.

Accesorios

Los seccionadores serán suministrados con los siguientes accesorios:

- Placas de cobre soldadas a los bastidores para puestas a tierra de los mismos.
- Palancas o manivelas para accionamiento de cada uno de los mandos.

Placas de características

Cada aparato contará con una placa de características, conteniendo todos los datos requeridos por la IEC 62271 – 102.

Diseños

Para el diseño de los mismos el CONTRATISTA deberá tener en cuenta la forma de montaje típica de cada modelo de seccionador, a los fines de prever en sus planos los puntos de apoyo y fijación de polos, bastidores, cajas de mando, soportes o cojinetes del varillaje, etc. Este requisito implica la necesidad de prever la geometría básica de cada estructura de soporte, así como los puntos y forma de fijación de todas las partes o componentes.

Se reitera el hecho de que las alturas de las estructuras soporte podrán variar ligeramente; por lo que deberá convenirse la forma en que será proyectado el varillaje, sus bridas y el espinado correspondiente, a fin de que las modificaciones a efectuar en obra sean mínimas y, fundamentalmente, no se vean afectados los galvanizados de los varillajes o sus partes de empalme o fijación.

Desde el punto de vista del diseño mecánico de los aparatos en cada una de sus partes (terminales, aisladores, brazos, reenvíos, bastidores, riostras, etc.) se presentará una memoria técnica demostrativa de

Emisión preliminar para revisión

que se han respetado los esfuerzos de diseño requeridos (esfuerzos sobre terminales, viento y/o cortocircuitos) y que los mismos hacen que las diversas partes cumplan con los coeficientes de seguridad fijados y las deformaciones máximas propias del equipo, en especial bajo fuerzas de flexión sobre los aisladores.

7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE

Tipos constructivos

Los aisladores deberán ser de porcelana, de piezas torneadas componibles; no se aceptarán aisladores del tipo multicono.

Serán del tipo alma llena (solid core) y de diseño denominado antiniebla (antifog-type). Mecánicamente serán calculados para soportar las cargas requeridas en cada caso, respetando los respectivos coeficientes de seguridad.

Los aisladores componibles serán torneados en porcelana de tipo eléctrico de alta calidad, con esmalte marrón vitrificado al horno, inalterable a los agentes atmosféricos, ozono, ácido nítrico, compuestos nitrosos o álcalis.

El diseño de las campanas será tal que permitan el autolimpiado de las columnas bajo la acción de la lluvia, evitando la localización de puntos de suciedad que puedan provocar contorneos. La trayectoria o línea de fuga será uniforme a lo largo de toda la sección.

Las secciones podrán crecer hacia la base.

En los aisladores de porcelana se evitará durante la fabricación todo proceso que pueda crear tensiones internas permanentes en la porcelana.

El número y diseño de las campanas será tal que, en caso de arcos de contorneo a frecuencia industrial, el arco se mantenga apartado del cuerpo del aislador y, aun causando la rotura de algunas de ellas, la distancia de contorneo se mantenga lo más inalterada que sea posible.

Partes metálicas

Las partes metálicas se proyectarán para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión y flexión. Se construirán de hierro fundido maleable tratado térmicamente. Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según lo indicado en las Obras Civiles, Especificación Técnica General (TOMO II – Sección A.1). Todas las partes metálicas estarán libres de rebabas, aristas vivas, abultamientos, hendiduras y escorias. Los zócalos o bases deberán permitir la puesta a tierra de los mismos.

Todas las bridas, para un mismo nivel de instalación a partir de la base de los aisladores, serán iguales entre sí, desde el punto de vista dimensional, para cada tipo de aislador.

Cementado de los Aisladores de Porcelana

El material aislante no deberá estar en contacto directo con las partes metálicas. El cementado será efectuado con cuidado y tendrá características tales que no se produzcan fisuras por dilatación o contracción de los materiales bajo los efectos de temperatura o carga. Por otra parte, el cemento no deberá degradar químicamente a ninguna de las partes de los aisladores soporte, manteniéndose inalterable con el transcurso del tiempo y bajo las condiciones climáticas especificadas.

Radiointerferencia

Todos los aisladores estarán libres de interferencia respecto a las frecuencias radiales y televisivas, aun operando en las condiciones extremas de humedad en los emplazamientos. El valor límite se indica en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Emisión preliminar para revisión

8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la Oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

Para seccionadores

Serán realizados de acuerdo con la IEC-62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos de impulso atmosférico.
- Corriente de corta duración y corriente de pico admisible.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Calentamiento en circuito principal.
- Calentamiento en equipos auxiliares.
- Control de funcionamiento completo de las cajas de comando.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de la aislación y tensiones de impulso, éste último según IEC-60255-4 ó 5, Clase III.
- Para dispositivos o relés construidos con componentes de estado sólido se efectuará el ensayo de perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 o bien según ANSI C37. 90a.
- Comportamiento en cortocircuito para seccionadores de puesta a tierra.
- Medición del nivel de radiointerferencia
- Ensayos de comportamiento mecánico de aisladores principales y de mando (flexotorsión, ciclos térmicos, longitud líneas de fuga, porosidad, etc.)
- Ensayos de requerimientos antisísmicos (verificación sismorresistente).
- Estos ensayos deben ser realizados sobre seccionadores idénticos y de igual procedencia a los que se proveerán. Para los ensayos, el equipo deberá estar completamente armado.

Para aisladores soporte

- Flexotorsión
- Ciclos térmicos
- Ensayos mecánicos
- Ensayos dieléctricos con sobretensiones de maniobras bajo lluvia, con onda de impulso en seco y a frecuencia industrial bajo lluvia
- Radiointerferencia
- Verificación a las solicitaciones de origen sísmico

Ensayos de rutina

Para seccionadores

Emisión preliminar para revisión

Se realizarán como mínimo los ensayos descriptos a continuación, con ajuste a la Recomendación IEC 62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre los circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de aislación y tensiones de impulso. Este último ensayo según IEC 60255-4.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de operación mecánica.
- Verificación del galvanizado y pintura.
- Verificación del espesor del plateado de los contactos.
- Control dimensional.
- Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalizaciones y demás componentes de las instalaciones auxiliares.
- Bloqueo mecánico de fin de carrera (cortocircuitos) para verificación de las protecciones del motor (fusibles o elemento electromagnético).

Para aisladores soporte

Se realizarán como mínimo los ensayos siguientes, de acuerdo con la Recomendación IEC 60168; IEC 62237, IEC 62217.

- Verificación de dimensiones
- Ensayos de partes galvanizadas
- Ensayos dieléctricos
- Ensayo mecánico de flexión
- Ensayo mecánico de torsión

9. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

9.1 Seccionadores

Seccionadores Tripolares Fila India de 132 kV (Ítem 2.1)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2
Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	1
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1
Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1
Motorreductor	c/u	1

Seccionadores Tripolares Polos Paralelos con Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 kV (Ítem 2.2)

Emisión preliminar para revisión

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	2
Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	1
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1
Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	1
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1
Motorreductor	c/u	1

Seccionadores Unipolares de Puesta a Tierra de 132 kV (Ítem 2. 3)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Juego de contactos de potencia unipolar	jgo.	2
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	1
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	1
Motorreductor	c/u	1

9.2 Aisladores soporte

Aisladores soporte de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Aisladores soporte	c/u	1

10. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Norma

El aparato deberá responder a la norma IEC-62271-102 que se halle en vigencia a la fecha de la Licitación.

Modelo

Podrá ser:

- T = Tripolar
- TT = Tripolar con cuchilla de puesta a tierra

En todos los casos se agregará la sigla "E", que indicará que será para instalaciones a la intemperie.

Disposición de polos

Las siglas a usar serán combinación de las siguientes:

- PP = Polos paralelos
- FI = Fila india

Posición de montaje

Si aparece en las planillas la letra "N", significa que los seccionadores se montarán en la posición "Normal" clásica o convencional - con vía de corriente horizontal.

Forma de accionamiento

Las siglas indicadas en las planillas tienen el siguiente significado:

- DE = A distancia (remoto) eléctrico

Emisión preliminar para revisión

- LE = Local eléctrico
- LM = Local manual

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación.

Dicha documentación será la siguiente:

- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del seccionador; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los seccionadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra de los seccionadores.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.
- Planos de dimensiones de los aisladores soporte.
- Lista de ensayos en fábrica de los aisladores soporte.

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 3 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE PARA 132 kV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores de tensión y de corriente para 132 kV, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2271 Transformadores de tensión.
- IRAM 2274 Transformadores de tensión y corriente.
- IRAM 2275 Transformadores de corriente.
- IEC 60044-1 Instrument transformers – Current transformers.
- IEC 60044-2 Instrument transformers – Voltage transformers.
- IEC 60044-3 Instrument transformers – Combined transformers.
- IEC 60044-6 Instrument transformers – Requirements for protective current transformers for transient performance.
- IEC 60137 Bushings for alternating voltages above 1000 V.
- IEC 60168 Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 60044-5 Voltage transformers.
- IEC 60233 Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 Partial discharge measurements.
- IEC 60358 Coupling capacitors and capacitor dividers.
- IEC 61264 Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA se encargará de proveer los transformadores de tensión y de corriente para 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y, para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación Técnica de DISTROCUYO.

Serán suministrados según detalle indicado en los Esquemas: Unifilares, Plantas, Cortes y PDTG los equipos siguientes:

- **ITEM 3.1 - Transformador de corriente de 132 kV para campos de Líneas - Relación: 400 – 800/1-1-1-1-1 A – Cantidad: 9**
- **ITEM 3.2 - Transformador de corriente de 132 kV para campo de Acoplamiento de Barras - Relación: 800 – 1600/1-1-1 A – Cantidad: 3**

Emisión preliminar para revisión

- **ITEM 3.3 - Transformador de corriente de 132 kV para campo de Transformador de potencia - Relación: 75 – 150/1-1-1-1-1 A – Cantidad: 3**
- **ITEM 3.4 - Transformador de tensión de 132 kV para campos de Líneas y Transformador de potencia - Relación: 132:√3 / 0, 11:√3; 0,11:√3; 0,11:√3; 0,11:√3 kV – Cantidad: 12**
- **ITEM 3.5 - Transformador de tensión de 132 kV para campo de Acoplamiento de Barras - Relación: 132:√3 / 0, 11:√3; 0,11:√3; 0,11:√3 kV – Cantidad: 3**

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte
- Transporte a obra y seguros

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II - Sección A.1.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada transformador están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna Requerido.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

6.1 Transformadores de corriente

Tipo

Los transformadores de corriente serán monofásicos aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.

Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un minuto, estando abierto el circuito secundario.

Los núcleos de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápido de estado sólido. Serán aptos para dar respuesta al régimen transitorio, según el ciclo y demás parámetros indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Para el caso de transformadores de corriente que trabajen asociados a seccionadores convencionales de corte en aire, se deben tener en consideración las corrientes y tensiones de alta frecuencia transferibles a los circuitos secundarios y de tierra durante las maniobras de los seccionadores adyacentes bajo tensión. Ante estas circunstancias el diseño constructivo a cargo del Fabricante deberá ser tal que impida:

a) Elevada densidad de corriente en ciertos puntos que provoque sobrecalentamientos localizados

Emisión preliminar para revisión

b) Sobretensiones internas de muy breve duración que ocasionen rupturas dieléctricas en los aislantes líquidos y sólidos.

Esta condición deberá ser convalidada mediante los correspondientes ensayos. Los transformadores a suministrar serán aptos para soportar las descargas disruptivas de alta frecuencia de los arcos provocados durante la maniobra de seccionadores de AT asociados a los transformadores de corriente.

Aislación

Los transformadores serán del tipo en baño de aceite o en gas SF6, herméticamente sellados, con aislador lleno de aceite o gas SF6.

El aislador podrá ser de porcelana o polimérico de goma siliconada (silicon rubber), y será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC.

Las características constructivas del aislador y de la placa de conexión a la línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión del aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.

Los transformadores serán llenados en fábrica y sellados herméticamente.

Para los transformadores aislados en gas deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad de gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad del gas.

Cuba

La cuba será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica suficiente para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo, se proveerán cáncamos y orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta inferior.

Núcleo

El núcleo deberá ser del tipo toroidal y estará formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterable en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre, aislados con materiales indicados en NORMAS y tipo de aislación según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Emisión preliminar para revisión

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Caja para conexiones secundarias

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor como mínimo o fundición de aleación de aluminio, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm^2 y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60529.

Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

6.2 Transformadores de tensión

Tipo

Serán monofásicos, del tipo inductivo, aptos para instalación a la intemperie y montaje vertical.

Se deberá tener en cuenta que los transformadores no deberán producir efectos de ferrorresonancia asociados a las capacidades de las líneas aéreas, cuyos datos figuran en este Pliego.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Capacidad de sobrecarga para transformadores

Todos los transformadores serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos debidos a un cortocircuito en los terminales secundarios durante un período de un segundo, con plena tensión mantenida en el primario. Los transformadores no presentarán daños visibles y seguirán cumpliendo con todos los requerimientos de estas especificaciones. La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 ºC bajo estas condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 95 ºC en el punto más caliente).

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de sobretensión indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, sin sobrepasar las temperaturas admitidas por IEC.

Asimismo, deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente. El Oferente indicará el porcentaje que no produzca calentamientos inadmisibles.

Aislación

Los transformadores de 132 kV serán del tipo en baño de aceite o gas SF6, herméticamente sellados.

El aislador podrá ser de porcelana o polimérico de goma siliconada (silicon rubber), y será fabricado y ensayado de acuerdo con la respectiva norma IEC.

El llenado de los transformadores de tensión y su cierre hermético será hecho en fábrica.

Las características constructivas de los aisladores y de la placa de conexión a línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de

Emisión preliminar para revisión

pulmones o colchones de gas inerte, o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.

Para los transformadores aislados en gas SF6 deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad del gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad de gas.

Cuba

Será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo se proveerán cáncamos u orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

Núcleo

El núcleo deberá estar formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas. Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterables en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Arrollamientos

Los arrollamientos de los transformadores serán de cobre, cuidadosamente aislados con papel impregnado en aceite o según corresponda cuando el dieléctrico sea SF6.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Cajas para conexiones secundarias

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado o fundición de aleación de aluminio, de 2,5 mm de espesor como mínimo, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados y deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm^2.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según IEC 60259.

Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

7. ACCESORIOS

Los transformadores se deberán presentar como mínimo con los accesorios siguientes:

7.1 Placa de características de transformadores de corriente

Emisión preliminar para revisión

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

7.2 Placa de características de transformadores de tensión

La placa deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento.

7.3 Transformadores aislados en aceite

- Indicador de nivel de aceite, perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de corriente montado a la altura de seguridad normal para las diversas tensiones.
- Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite ubicado en lugar adecuado, para permitir esas operaciones con el aparato instalado en su emplazamiento definitivo.

7.4 Transformadores aislados en hexafluoruro de azufre (SF6)

- Manodensostato con compensación por variación de la temperatura ambiente, para monitoreo de la presión interna del gas.

  Dispondrá de la siguiente señalización para el monitoreo a distancia:

  - Un (1) contacto auxiliar para la detección de la Presión Máxima de Servicio.
  - Tres (3) contactos auxiliares asociados con dos (2) niveles de presión mínima según sea la gravedad de la pérdida. Un (1) contacto para alarma nivel 1, y dos (2) contactos para el nivel 2; estos últimos deberán calibrarse al valor de la Densidad Mínima de Funcionamiento.
- Válvula o dispositivo de alivio de presión, que deberá actuar ante posibles sobrepresiones provocadas por descargas internas.
- Válvula para el llenado de hexafluoruro de azufre (SF6).
- Válvulas de retención para el manodensostato.

7.5 Accesorios en general

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para cada arrollamiento secundario (TT).
- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla especificadas. Este será de bronce soldado a la caja, tipo placa.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (TI) en el arrollamiento secundario, de tipo a resistencia no lineal. Dicho dispositivo deberá cortocircuitar el arrollamiento primario en el caso que en el mismo se generen sobretensiones peligrosas.
- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación (TI).
- Dispositivo antirresonante secundario (TT).
- Para los TT los terminales de línea deberán poseer anillos anticorona, cuando corresponda.
- Borne para medición del factor de disipación dieléctrico (tg δ): los transformadores deberán disponer de un borne accesible desde el exterior para la medición de la tgδ.

Emisión preliminar para revisión

8. ACEITE AISLANTE

El aceite aislante a emplear para los transformadores de medida será aceite mineral especial para uso en transformadores, y cumplirá con los ensayos de la Norma respectiva.

Estará libre de humedad, ácido, álcalis, compuestos sulfurosos o aditivos de cualquier naturaleza, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento ni tampoco contener inhibidores de oxidación. Será compatible con el fabricado por YPF bajo la denominación de YPF-65. Si no se cumpliera esta condición, se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

9. INSPECCIONES Y ENSAYOS

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Emisión preliminar para revisión

Ensayos de Tipo

Transformadores de corriente

Se deberán presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

- corriente de corta duración
- calentamiento
- tensión de impulso
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en primario y secundario
- ensayos de sobretensión entre espiras
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- corriente de seguridad de instrumentos

Para secundarios de protección

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- verificación de error compuesto

Para núcleos de protección linealizados

- De acuerdo con lo establecido en la IEC 60044-6 apartado 7, según sea el núcleo adoptado.

Para transformadores aislados en gas SF6

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

Transformadores de tensión

Se deberán presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

Para transformadores inductivos

- calentamiento
- ensayos dieléctricos de impulso
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en el primario
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en los secundarios
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- capacidad de soporte de cortocircuitos
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y de fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y de fase

Para transformadores aislados en gas SF6

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

Ensayos de Rutina

Estos ensayos serán realizados sobre todas las unidades.

Transformadores de corriente

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por las Recomendaciones IEC 60270 e IEC 60044-6, como sigue:

Ensayos generales

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario - ídem para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- ensayo de sobretensión entre espiras
- medición de la resistencia de los arrollamientos secundarios

Emisión preliminar para revisión

- verificación de la clase de precisión
- verificación de error compuesto
- hermeticidad
- respuesta transitoria de los arrollamientos de protección para ambos valores corriente primaria (IEC 60044-6)
- demás ensayos de rutina indicados por la norma IEC 60044-6.

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM-A123)

Para transformadores aislados en gas SF6

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264 pero considerando sólo la temperatura ambiente.
- Medición del punto de rocío según IEC 60376-B:
  A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a -10°C, para la medición referida a 20°C.

Transformadores de tensión

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por las Recomendaciones IEC 60044-5 e IEC 60270, como sigue:

Ensayos generales para todo tipo de transformadores

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario
- ídem anterior para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según IEC 60270)
- hermeticidad

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y fase

Para transformadores capacitivos

- medición de la capacidad antes de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.1 de la norma IEC 60358)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial
- medición de la capacidad y de la tangente del ángulo de pérdida después de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.2 de la norma IEC 60358)

Emisión preliminar para revisión

- verificación de la clase de precisión
- ensayo de estanqueidad (norma IEC 60358)

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM A-123)

Para transformadores aislados en gas SF6

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264.
- Medición del punto de rocío, según IEC 60376-B:
  A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a –10°C para la medición referida a 20°C.

10. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio.

Transformadores de Corriente de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de Corriente de 132 kV del tipo 3.1	c/u	2
Transformador de Corriente de 132 kV del tipo 3.2	c/u	1
Transformador de Corriente de 132 kV del tipo 3.3	c/u	1

Transformadores de Tensión de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de Tensión de 132 kV del tipo 3.4	c/u	2
Transformador de Tensión de 132 kV del tipo 3.5	c/u	1
Fusibles propios para ítem anteriores (1 fase)	Jgo.	6

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del transformador de medida; plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los transformadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).

Emisión preliminar para revisión

- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 4 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 kV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Descargadores de Sobretensión para 132 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC 60099: Lightning arresters
- IEC 60099-4: Metal oxide surge arresters without gaps for A.C. systems.
- ANSI/IEEE C.62.11: Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA se encargará de proveer los descargadores de sobretensiones de 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y cumplimiento de la finalidad prevista, según el Proyecto, los Planos, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación de DISTROCUYO.

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:

Ítem 4.1: Descargador de sobretensiones para 132 kV (Acometidas LAT 132 kV) – Cantidad = 9

Nota: Los Descargadores de sobretensiones de 132 kV del Transformador de potencia serán provistos completos por el fabricante de la máquina, y montados por el CONTRATISTA de la presente licitación sobre el Transformador.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte
- Transporte a obra y seguros

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II – Sección A.1.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para los descargadores están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

Emisión preliminar para revisión

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna Requerido.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

6.1. Tipo

Los descargadores a suministrar serán del tipo óxido de zinc (ZnO), para instalación a la intemperie.

Serán adecuados para la protección de equipos contra sobretensiones atmosféricas y de maniobra. La corriente permanente deberá retornar a un valor constante no creciente luego de la disipación del transitorio producido por una descarga.

6.2. Diseño

Estas especificaciones sólo cubren en general las características principales de los descargadores.

Los descargadores y sus elementos auxiliares deberán ser aptos para instalación a la intemperie en las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento.

Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.

La tensión residual para las corrientes de impulso deberá ser lo más baja posible.

No deberán presentar descargas por efecto corona. Los puntos y ángulos agudos en terminales, etc. deberán ser adecuadamente blindados mediante el uso de anillos anticorona para cumplir con los requerimientos de efecto corona y de radiointerferencia. La fijación de los anillos deberá ser tal que eviten las vibraciones y no dificulten la instalación de los elementos conductores.

Dentro de los límites especificados de operación no deberán presentar ninguna reacción química ni deterioro visible.

Sus características constructivas serán tales que aseguren para los mismos un servicio permanente y continuo, libre de las influencias de humedad y de toda otra condición atmosférica.

6.3. Componentes

Los Descargadores de Sobretensión deberán ser con envolvente exterior Polimérico del tipo goma siliconada (silicon rubber).

La envolvente interior (fuera del núcleo aislante a las unidades resistivas) sólida aislante, cilíndrica y portante será compuesta de fibras (generalmente de vidrio) en una matriz a base de resina.

Deberán cumplir con las propiedades mecánicas requeridas y ser compactos, livianos y de elevada resistencia a la intemperie, con excelente estanqueidad (inmune a la penetración de la humedad en el núcleo).

6.4. Unidades Resistivas

El material de la unidad resistiva será óxido de zinc.

Se proveerá un dispositivo de alivio de presión que deberá minimizar cualquier efecto explosivo que pudiese aparecer en caso de generarse una elevada presión interna.

Emisión preliminar para revisión

Cada descargador podrá estar constituido por una o varias unidades, debiendo ser cada una de ellas un descargador en sí misma. Dentro de lo posible las unidades serán de la misma tensión nominal e intercambiable con las equivalentes.

6.5. Fijación

Cada descargador deberá ser completamente autosustentado mecánicamente y estará provisto de una base metálica adecuada para su montaje sobre una estructura de acero galvanizado. La base deberá ser galvanizada en caliente o poseer algún otro tipo de terminación resistente a la corrosión reconocidamente probada.

Los descargadores serán montados con sub-bases aisladas a efectos de instalar los contadores de descargas. El CONTRATISTA proveerá según el presente los medios para su fijación a éstas.

6.6. Bornes

En la parte superior cada descargador contará con un conjunto para conectar el borne de línea, dotado de anillo anticorona y resistente a la corrosión, fijado con bulones. El mismo será provisto con una placa terminal para conexión y será apto para posibilitar el izaje del descargador completo durante las tareas de montaje. En la base tendrá un terminal de bronce para puesta a tierra con conectores para cable de cobre de sección adecuada.

6.7. Accesorios normales

Contador registrador de descargas

Cada descargador de 132 kV será suministrado con un contador registrador de descargas que permita contar la cantidad de descargas, registrar su valor máximo (con fecha y hora) y medir permanentemente la corriente de fuga. Los datos deberán quedar almacenados en el registrador para su recolección mediante un transceptor inalámbrico con alcance no inferior a 30 m.

El suministro deberá incluir un (1) transceptor y el software necesario para la extracción y análisis de los datos almacenados.

El alojamiento del contador tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60529).

6.8. Placa de características

Cada descargador completo tendrá una placa de características en su base que poseerá los datos indicados en la IEC 60099-4.

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Los ensayos en fábrica se realizarán de acuerdo con la norma de aplicación según las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y conforme con lo que se especifica en este apartado.

7.1. Ensayos de tipo

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas de los descargadores, se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen la norma IEC 60099.1 o en la norma ANSI/IEEEE C.62.11. A continuación se describen los ensayos que serán aplicables según las características del equipamiento ofrecidos.

Emisión preliminar para revisión

- Tensiones resistidas por el aislador que aloja al descargador.
- Capacidad de soportar las sobretensiones de frecuencia industrial.
- Se debe determinar la curva de tensión aplicada de 50 Hz en función del tiempo de aplicación. Se deberán registrar las corrientes de fuga asociadas a las tensiones.
- Tensión residual para impulso de corriente atmosférico.
- Tensión residual con impulsos de corriente de frente abrupto.
- Tensión residual con impulsos de corriente de maniobra.
- Comportamiento con impulsos de corriente.
- Funcionamiento, inclusive estabilidad térmica.
- Dispositivo de alivio de presión.
- Ensayo de vida útil.

El fabricante deberá suministrar un gráfico de vida útil de los descargadores para (t) en función de 1/T, siendo:

t = tiempo y T = temperatura

Dicho gráfico deberá obtenerse para la tensión nominal de operación y para 50%, 60%, 70% 80% y 100% de la tensión nominal del descargador.

La vida útil deberá ser de por lo menos 50 años a la tensión normal de operación y para una temperatura ambiente de 45 º C.

- Descarga de línea:
  - Los descargadores deberán ser aptos como mínimo para soportar descarga de línea cuyos datos se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
  - Las condiciones del ensayo serán las indicadas según norma IEC.
- Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).
- Verificación sismorresistente.
- Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados (contador de descarga, amperímetro).

7.2. Ensayos de rutina

Serán realizados todos los ensayos indicados en la Recomendación IEC 60099-4 o ANSI/IEEE C 62.11

8. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

8.1. Descargadores de Sobretensiones de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Descargador para 132 kV según especificación técnica	c/u	2
Contador registrador de descargas	c/u	2

Emisión preliminar para revisión

9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del descargador, plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los descargadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packing list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

1. ALCANCE 4
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD 4
3. DEFINICIONES 4
3.1. GENERALIDADES 5
3.2. CLASIFICACIÓN 5
3.2.1. Armarios: *5*
3.2.2. Tablero de paneles abiertos: *5*
3.2.3. Tablero de paneles frontales: *5*
3.3. CUERPOS 5
3.4. CELDA O GABINETE 5
3.5. PANEL 5
3.6. COMPARTIMIENTO 5
3.7. AUTOEXTINGUIBLE 5
4. NORMAS A UTILIZAR 6
5. CONDICIONES AMBIENTALES 6
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES 6
7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN 7
7.1. TABLEROS DE USO INTERIOR 7
7.2. TABLEROS Y CONDUCTOS DE BAJA TENSIÓN Y MEDIA TENSIÓN DE USO INTEMPERIE 8
8. DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS 9
9. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS 9
10. CABLEADO 10
11. DISTANCIAS ELÉCTRICAS 11
12. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO 11
12.1. GENERALIDADES 11
12.2. BARRAS COLECTORAS Y DE DERIVACIÓN A EQUIPOS CONECTADOS A LAS BARRAS COLECTORAS 11
12.3. BARRA GENERAL DE TIERRA Y PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS 12
12.4. AISLADORES, SOPORTES DE BARRAS 12
12.5. CANALES PARA CABLEADO 13
12.6. BORNERAS 13
12.7. INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS 15
12.7.1. Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna *15*
12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles *15*
12.8. INDICADORES ELECTROMAGNÉTICOS DE POSICIÓN 15
12.9. PREDISPOSITORES DE MANDO 15
12.10. FUSIBLES 15
12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia *16*
12.10.2. Fusibles para circuitos auxiliares *16*
12.11. CONTACTORES, RELÉS TÉRMICOS 16
12.12. RELÉS AUXILIARES 16
12.13. CONVERTIDORES DE MEDIDA 17
12.14. CALEFACCIÓN 19

Versión preliminar para revisión

12.15. ILUMINACIÓN 19
12.16. ACCESORIOS 19
13. INGENIERÍA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS 20
13.1. INTRODUCCIÓN 20
13.2. PLANOS 20
13.3. LISTAS DE MATERIALES 21
13.4. PLANOS DE CABLEADO 21
13.5. PLANILLAS DE BORNERAS 21
13.6. ORGANIZACIÓN DE PLANILLAS DE BORNERAS 23
14. ENSAYOS 23
14.1. CONTROL DIMENSIONAL Y VISUAL 23
14.2. CONTROL ELÉCTRICO 23
14.3. ENSAYO DE PINTURA 24
14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente: 24
14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas 25
15. EMBALAJES 25

Emisión preliminar para revisión

1. ALCANCE

Las presentes Especificaciones cubren, según corresponda, el proyecto, construcción, ensayos en fábrica y puesta en servicio de todos los tableros para uso eléctrico, entre los que se citan los siguientes:

- Tableros para protecciones y registro de fallas.
- Tableros para relés auxiliares.
- Tableros de mando y control.
- Tableros para medidores, registradores, etc.
- Tableros repartidores de cables.
- Tableros de Iluminación.
- Tableros de servicios auxiliares de c.a. y c.c.
- Tableros seccionales y cajas intemperie.
- Celdas de media tensión de 13,2 kV
- Gabinetes de conjunción.
- Gabinetes de control.
- Todo otro tipo de tableros, paneles y gabinetes necesarios para las obras motivo de las presentes especificaciones.

Estas especificaciones están subordinadas en todos los casos a las Especificaciones Técnicas Particulares de cada tablero y/o al Proyecto.

Todos los requisitos que se detallan a continuación pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Los detalles de las instalaciones y el Alcance de las Obras se encuentran descriptos en el TOMO II - Sección A.

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Ver lo establecido en el TOMO 2 Sección F.

3. DEFINICIONES

Emisión preliminar para revisión

3.1. Generalidades

Las definiciones de los términos contenidos en estas Especificaciones no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI e IRAM de Tableros Eléctricos.

3.2. Clasificación

Los tableros eléctricos se clasificarán, constructivamente, en los siguientes tipos:

3.2.1. Armarios:

- Tablero cerrado en sus 6 lados con una o más puertas en su parte frontal o posterior. Este tipo de tablero puede ser compartimentado o no, según se especifique oportunamente.
- El tablero compartimentado de BT coincide con la definición dada en la norma ANSI C37-20 parágrafo 2.1.3.4 (Metal-enclosed low voltage power circuit breaker switchgear) de la misma norma.

3.2.2. Tablero de paneles abiertos:

- Tablero abierto en la parte posterior y en cuya parte anterior se pueden ubicar los dispositivos que deben tener acceso frontal. En este tipo de tablero, todos los paneles interiores son utilizables para disponer elementos.

3.2.3. Tablero de paneles frontales:

- Es un tablero donde la disposición de los elementos se realiza casi exclusivamente en los paneles frontales.
- Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

3.3. Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivida un tablero para el transporte. Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

3.4. Celda o gabinete

En un tablero se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "armario" establecida en esta Subcláusula.

3.5. Panel

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con las definiciones de "tablero de paneles abiertos" o "tablero de paneles frontales" establecidas en esta Subcláusula.

3.6. Compartimiento

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.

La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimientos.

Los compartimientos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

3.7. Autoextinguible

Emisión preliminar para revisión

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

4. NORMAS A UTILIZAR

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el CONTRATISTA optará por una de las siguientes normas:

- IRAM – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- IEC – International Electrotechnical Commission.
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- ANSI – American National Standards Institute.
- AEA – Asociación Electrotécnica Argentina.

Se tomará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para los emplazamientos, y de aplicación en las Estaciones Transformadoras se encuentran en el TOMO II - Sección A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los tableros serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,10 mm (BWG 14), SAE 1010, cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura soporte, celdas y conducto de media tensión, estructura de paneles y armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.

El armado podrá ser por soldadura o abulonado.

Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de espuma de poliuretano o goma sintética al igual que las puertas.

Todos los tableros y armarios tendrán cáncamos para izaje en la parte superior. Serán robustos y de diseño adecuado.

Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.

En caso de tener calados laterales para este uso, el CONTRATISTA proveerá los elementos intermedios para su sujeción y obturación de los mismos.

En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.

Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

Emisión preliminar para revisión

La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90º, impida el cierre o apertura intempestiva.

Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

Cada celda en el cubicle de baja tensión en el reverso de una de sus puertas dispondrá de un bolsillo porta planos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.

Donde convenga que la estructura permita la descarga de gases producidos por cortocircuitos, se proveerán "flaps" en la parte superior provistos de burlete de espuma de poliuretano o goma sintética.

Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas.

Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-5.69 Anexo IV.

Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros.

Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Estos serán cadmiados o galvanizados de acuerdo con la técnica indicada según VDE 0210-5.69 – Anexo IV.

Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.

A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

Emisión preliminar para revisión

7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

7.1. Tableros de uso interior

Desengrasado:

- Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales adecuados.

Desoxidado:

- Por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Para tableros intemperie solamente se usará el arenado.

Lavado y secado de piezas:

- Luego de fosfatizado se enjuagarán por inmersión en agua, con manguera, etc. y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas completándose con sopletes de aire a presión.
- Las chapas tratadas deben ser cubiertas con antióxido antes de transcurridas cuatro horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado.

Aplicación de 10 micrones de imprimación (wash-Primer).

Pintura de fondo:

- Pintado de fondo epoxi de 30 micrones y horneado (o bien aplicación de 2 a 4 manos de antióxido al cromado de zinc hasta obtener 30 micrones de espesor).

Pintura de terminación:

- Aplicación de 40 micrones de esmalte horneable (o bien 60 micrones de esmalte sintético).

Galvanizado:

- Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente.
- En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratara de ambiente marino o corrosivo en general.

Colores:

- Oportunamente el CONTRATISTA solicitará por nota a la Inspección de Obra la elección de los colores con suficiente anticipación.

Terminación:

- No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.
- La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados

7.2. Tableros y conductos de baja tensión y media tensión de uso intemperie

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado.

El CONTRATISTA optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

Galvanizado:

- Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 - Anexo IV.
- El CONTRATISTA tendrá especial cuidado de evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer debido al baño. Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.
- Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del CONTRATISTA realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que así lo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.
- Durante cada año se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

Pintura:

Emisión preliminar para revisión

- Deberán cumplirse las operaciones detalladas para los tableros de uso interior de Desengrasado, Desoxidado, Lavado y Secado de Piezas y la aplicación de Imprimación.

Pintura de fondo:

- Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.

Pintura de terminación:

- IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.
- Se preverá, donde corresponda, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

8. DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento, etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.

Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones. En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).

Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles. Los mismos deberán instalarse a resguardo de vibraciones a fin de impedir actuaciones intempestivas.

Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, medidores de energía, etc., deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,10 m y a una altura inferior a 2 m.

En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

9. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados con chapas de lucite con un espesor aproximado de 3 mm con los datos de identificación grabados a pantógrafo, de fondo gris claro con letras negras (imprenta mayúscula) de una altura de 5mm, según función.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.

En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de lucite los números de celdas o paneles y su función.

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.

Emisión preliminar para revisión

Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o bronce atornillada desde el interior.

Cada compartimiento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por Ej.: XA (1-140).

10. CABLEADO

Todo el cableado interno de los tableros se hará de acuerdo con las reglas del arte. No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.

La sección mínima de los cables será de 1,5 mm^2 para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión 2,5 mm^2 y los circuitos de corriente de 4mm^2 para los respectivos circuitos de protección y medición.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM -NM 247-3:2003. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar trenza de cobre flexible.

Todos los extremos llevarán terminales, según el caso se deberá considerar la opción de pintado o estañado etc.

La denominaciónquedará a criterio del CONTRATISTA, cuidando que sea la misma en todas las celdas y que no se base en un uso excesivo de dígitos. Los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados.

Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos.

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1kV), los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de todos los elementos (interruptor, seccionador, etc.) serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe, tanto para inyección como de contraste de los mismos.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería en una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Si las secciones que resultaran de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el CONTRATISTA deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.

Emisión preliminar para revisión

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10,0 mm^2.

No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

11. DISTANCIAS ELÉCTRICAS

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra observarán los siguientes valores:

- 380/220 V 40 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el montaje de los tableros, excluyendo los aparatos contenidos en ellos.

Estos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera.

Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales auto extinguibles.

En los compartimentos donde se alojan interruptores de potencia se preverá la colocación de cartón de amianto o material estratificado auto extinguible encima o enfrentando la zona de las cámaras apagachispas.

12. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

12.1. Generalidades

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descriptas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

12.2. Barras Colectoras y de Derivación a Equipos conectados a las Barras Colectoras

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2002.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según VDE 0103.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. en M.T. y B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Fase R: Naranja
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta
- Neutro: Gris
- Tierra: Negro

Las barras de cobre de corriente continua deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Barra P: Rojo
- Barra N: Azul
- Barra Tierra: Negro

Emisión preliminar para revisión

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada, debiéndose respetar lo establecido.

La cantidad de los agujeros y diámetro de los mismos, para la realización de las uniones y empalmes de barras, se determinará de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

Se tomará en cuenta la última revisión de ANSI C37-20 y NEMA ICS.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se podrá realizar la conexión de acometida a una salida sin que por ello se deba sacar de servicio cualquiera de las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso únicamente a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión mediante la operación del interruptor del circuito.

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero.

De ser necesario los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

12.3. Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm^2 de sección para tableros y 200 mm^2 para celdas y conductos, ambas con 5mm de espesor como mínimo.

La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6 mm^2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.

Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

12.4. Aisladores, soportes de barras

Emisión preliminar para revisión

Los mismos serán compuestos de materiales en base a resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles.

No se permitirá baquelita ni pertinax.

En los paneles de separación de celdas se colocarán pasa tapas como soportes de barras del tipo cepo, de poliéster y fibra de vidrio de forma que garanticen rigidez, tabicamiento entre compartimentos y una sujeción deslizante de las barras.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras y presentar la memoria de cálculo correspondiente que avale el diseño.

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor y no transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

12.5. Canales para cableado

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras de ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.

Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser auto extinguibles.

Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos. Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches tipo “pop” o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a los conductores.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

12.6. Borneras

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ésta será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En caso de existir en un mismo panel o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (220 V y 48 V -corriente continua-, 380/220 y 110/1.73 V -corriente alterna-) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre + y -.

Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

<u>Bornes:</u>

Emisión preliminar para revisión

Generalidades:

En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

- Tipo A: Secciones hasta 25 mm^2 de cable flexible o extraflexible.
- Tipo B: Secciones hasta 125 mm^2 de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

Cuerpo aislante:

- Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser auto extinguible.
- De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

Parte metálica conductora:

Bornes Tipo A:

- El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el terminal del conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.
- La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.
- Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

Bornes Tipo B:

- Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos.
- En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.
- El conductor de entrada tanto como el de salida se conectarán mediante el uso de terminales con ojal cerrado.
- Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

Capacidad y dimensiones:

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

- Sección. Máxima del conductor (mm^2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
- Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.
- Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:

- Sección. Máxima del conductor (mm^2) 35,0 - 125,0.

Emisión preliminar para revisión

- Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.
- Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6
- Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0
- Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

12.7. Interruptores termomagnéticos

12.7.1. Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna

De ser necesario, los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntario o por funcionamiento de sus protecciones.

Los interruptores termomagnéticos serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo con planos unifilares y planillas de datos característicos garantizados.

La selectividad entre interruptores y/o seccionadores fusibles deberá cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuitos especificados en los respectivos planos unifilares de servicios auxiliares que corresponda.

12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles

Los interruptores automáticos serán, en aire, de ejecución extraíble, de operación manual y además cuando corresponda, con comando eléctrico (bobinas de cierre/apertura).

Tendrán, cuando corresponda, elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.

Todas las funciones de señalización, comando y demás automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable.

Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

12.8. Indicadores electromagnéticos de posición

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando.

La posición de montaje de los paneles será vertical. Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra en el esquema mímico.

La posición intermedia en que queda el disco de señalización, cuando ambas bobinas no tienen tensión, debe ser precisa no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

12.9. Predispositores de mando

Se utilizarán los predispositores de mando tanto para los seccionadores como para los interruptores en los paneles de mando local.

Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado y los de seccionador, de frente circular.

12.10. Fusibles

Emisión preliminar para revisión

12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi = 0,4.

Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

12.10.2. Fusibles para circuitos auxiliares

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles de alta capacidad de ruptura a rosca con tapa de acuerdo con las características del Tipo D (D/DO System) descrito en la norma VDE 0636.

12.11. Contactores, relés térmicos

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC 60947-4-1 (1989).

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador. La reposición será manual salvo Especificación Particular en contrario.

Cuando la protección del contactor se realice con fusibles, en sistemas trifásicos el relé térmico tendrá la posibilidad de disparar a corriente nominal por ausencia de una fase. En este caso se hará por intermedio de un contacto independiente al del relé térmico.

Los contactores de potencia de corriente alterna estarán dimensionados según la Categoría AC3 para los dos millones de maniobras, salvo Especificación Particular en contrario.

12.12. Relés Auxiliares

Responderán a las normas VDE 0660 y 0435.

Serán de alta confiabilidad, por lo tanto, aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas.

Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los distintos tipos de relés sugeridos a suministrar se indican en la tabla siguiente:

CÓDIGO MODELO	TENSIÓN BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACIÓN
M44	48 Vcc	monoestable	4 inversores	30ms
M4	48 Vcc	monoestable	8 inversores	30ms
M42	48 Vcc	monoestable	2 inversores	30ms
M43	48 Vcc	monoestable	3 inversores	30 ms

Emisión preliminar para revisión

CÓDIGO MODELO	TENSIÓN BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACIÓN
M2-1	220 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
M2-2	220 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
mo	110/1.73 Vca	monoestable	8 inversores	30 ms
B1	220 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4	48 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
B2	220 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
T4	48V cc	temporizado	1 inversor	--
T2-1	220 Vcc	temporizado	1 inversor	--
T2-2	220 Vcc	temporizado	1 inversor	--
to	110/1.73 Vca	temporizado	1 inversor	--
t2	220 Vca	temporizado	1 inversor	--
U4	48 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-1	220 Vcc	monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-2	220 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms

Emisión preliminar para revisión

Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE”, Sección 3 Ítem 6.

12.13. Convertidores de medida

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna.
- Convertidores de corriente alterna.
- Convertidores de potencia activa.
- Convertidores de potencia reactiva.
- Convertidores de diferencia de frecuencia.
- Convertidores de ángulo de desfasaje entre dos tensiones alternas.
- Convertidores de diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Los convertidores de potencia activa y reactiva serán de tres sistemas para medición con flujo de energía en ambos sentidos, su principio de funcionamiento será preferiblemente basado en el sistema "Time Division Multiplication".

Los circuitos de tensión de c.a. 50 Hz serán:

Para conexión a transformadores de medida de 220 kV y/o 132 kV:

- 110/1,73 Vca para convertidores de potencia activa y reactiva y para los convertidores de tensión.
- 110 Vca para los convertidores de diferencia de frecuencia y para los ángulos de desfasaje y diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Para conexión a transformadores de medida de MT:

- 110/1,73 Vca para todos los convertidores.

Para conexión directa en tableros de B.T. de servicios auxiliares:

- 220 Vca para los convertidores.

Los valores de tensión indicados son los nominales de los transformadores de medida o de la red. Los valores de ajuste de los convertidores deberán satisfacer para cada caso lo indicado en los respectivos esquemas unifilares.

Los circuitos de corriente c.a. de 50 Hz para medición serán para:

- 1 A para conexión a transformadores de medida de 220 kV y/o 132 kV.
- 5 A para tensión de 0,380 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, podrán ser, según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

- Unidireccionales 4...20 mA
- Bidireccionales -1...0...1 mA o 4...20 mA

La tensión de alimentación auxiliar, cuando sea requerida será adoptada según se indica en las planillas de datos característicos garantizados del convertidor.

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

- Convertidores de corriente entre sí.
- Convertidores de tensión entre sí.
- Convertidores de potencia activa: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.
- Convertidores de potencia reactiva: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

Corriente	0,5
Tensión	0,5
Potencia active	0,5
Potencia reactiva	1

Emisión preliminar para revisión

Diferencia de frecuencia	0,1
Diferencia de fase entre tensiones	0,5
Diferencia de módulo de tensiones	0,5

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

12.14. Calefacción

Los tableros llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar condensación.

Las celdas deberán tener calefactores, en cada compartimento de media tensión y en los conductos deberán tener una distribución adecuada a lo largo del mismo. La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.

Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 25ºC convenientemente ubicados.

El CONTRATISTA deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande.

12.15. Iluminación

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara de 220 Vca de bajo consumo o de diodos capaz de dar iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 60 W. En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares características. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según IEC-60061 y serán de material cerámico o porcelana. La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicarse en lugar visible en el interior de cada armario, respetando siempre, en lo posible, la misma posición física de la misma. Cuando la Especificación Particular lo requiera la iluminación será controlada por un micro interruptor de puerta del tablero.

12.16. Accesorios

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC).

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 ºC según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).

Cuando falle algún elemento, los restantes en buen estado deberán soportar la condición anormal transitoria que siga a esta falla.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal

Emisión preliminar para revisión

que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002

13. INGENIERÍA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

13.1. Introducción

La ingeniería de celdas, conductos de barras, cubre bushings, equipos, tableros y armarios jugará un rol preponderante con respecto al éxito de las obras en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de las tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamiento y proyectos externos a dicho suministro.

Para ello, la Inspección exigirá que el CONTRATISTA preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación y su organización.

13.2. Planos

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un elenco general de planos conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Número de plano
- Descripción
- Cantidad de hojas por plano
- Formato IRAM de cada hoja
- Letra de modificación
- Número del contrato
- Nombre del contrato
- Nombre del COMITENTE
- Nombre del fabricante
- Nombre del CONTRATISTA
- Cantidad de hojas que componen el elenco o listas
- Numeración de cada una de las hojas con indicación repetitiva del total

En caso de elencos o listas extensas de planos, convendrá que los mismos cuenten con una carátula que contenga un índice del contenido por hoja y por tema.

Estos elencos o listas presentados para la etapa de aprobación de planos, luego se convertirán en ELENCOS GENERALES DE PLANOS versiones CAF y CAO (Conforme a Fabricación y Conforme a Obra), los que diferirán de los primeros en las letras de modificación que correspondan a cada versión y en el acondicionamiento de las entregas finales de la documentación (copias, reproducibles, microfilm).

El CONTRATISTA presentará un modelo de elenco de planos para su aprobación.

Con respecto a la confección de planos, se exigirá al CONTRATISTA el estricto cumplimiento en los formatos IRAM, en los rótulos y distintos casilleros para asentamiento de numeraciones y de modificaciones.

En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá el tipo de rótulo clásico completo para la hoja 1, y otro tipo de rótulo, reducido para las hojas subsiguientes. Cuando el plano tenga varias hojas, la revisión se asentará en la hoja efectivamente modificada con la descripción completa, y en la hoja 1 sólo con la

Emisión preliminar para revisión

referencia del número de hoja modificada. Las hojas no modificadas no sufrirán alteraciones y mantendrán la revisión anterior.

En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
- Adecuada descripción de textos y referencias.
- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

La Inspección del COMITENTE se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades.

La Inspección del COMITENTE tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

13.3. Listas de materiales

Las listas de materiales se preferirán en formato A3 o A4 según corresponda, en forma de planilla, si están separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos.

Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares, con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.

Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados, manuales, protocolos y planos de componentes, de manera de sustentar fehacientemente la información contenida en dichas listas.

13.4. Planos de cableado

Los planos de cableado internos de cajas y armarios se preferirán en formato A3 como así también los esquemas gráficos y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).

En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

13.5. Planillas de borneras

Las borneras terminales para conexión con la PLAYA de MANIOBRAS no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas.

Esta planilla de bornera tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.

La planilla de bornera contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el CONTRATISTA acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido y el proyecto ejecutivo, por cada una de las celdas, tableros y armarios suministrados.

El CONTRATISTA llenará la planilla de bornera de la siguiente manera:

1. Sector de bornera

- Viene de la hoja N°....: Colocar el número de la hoja anterior. Si el listón comienza en esa hoja, se colocará un guión.
- Acometida según dibujo o acometida inversa: Colocar una cruz en el casillero que corresponda; si coincide con el dibujo, o sea que el cableado interno acomete a la bornera desde arriba o desde la derecha, la cruz será marcada en "acometida según dibujo" y en caso contrario en "acometida inversa".
- N°....: Se indicará el número de borne del listón.
- Función: Se colocará la función que cumple el cable conectado a ese borne.
- Destino: Se escribirá el código del aparato y el número de borne al cual llega el cable allí conectado.
- Continúa en hoja N°..... se colocará el número de hoja donde continúa el listón. Si no continúa se pondrá un guión.
- Destino: Abajo o a la izquierda del listón. Estos casilleros son para utilización en la etapa de la ingeniería de conexionado externo a realizar por el CONTRATISTA, ya que se trata del lado externo de las borneras con excepción de las vinculaciones propias entre equipos y/o tableros.
- Bornera (*).

Se colocará el código de la bornera de identificación de equipos en base a las tensiones que manejan.

CÓDIGO	TENSIÓN
XA	220 Vcc
XB	48 Vcc
XC	220 o 380 o 110/1,73 Vca

Los originales de Planillas de Borneras serán realizados en archivos Excel, impresos en formato A3, en papel blanco. Conjuntamente con dichos originales, se entregarán a la Inspección los archivos digitales.

2. Sector de conexiones externo

- Este sector será llenado por el CONTRATISTA, en la etapa de la ingeniería de conexionado externo.

3. Sector de rótulo

- El rótulo dibujado en la parte inferior de la planilla tiene un primer sector destinado a asentar las modificaciones, donde, en caso de ser aplicable, el Contratista asentará letra, descripción, fecha, nombre de la persona y empresa que efectuó el cambio.
- Continuando de izquierda a derecha, el CONTRATISTA o fabricante, deberá llenar los sectores asignados a los datos normales de dibujo de planos (fecha, proyecto, dibujo, aprobó). A su derecha colocará el logotipo y nombre de la empresa fabricante y el número de plano del fabricante.

Emisión preliminar para revisión

4. Sectores libres de la hoja

- Están disponibles para observaciones y anotaciones especiales que sean necesarias. El CONTRATISTA colocará los bornes y accesorios utilizados en el listón de esa hoja y con referencia a los números de bornes de aplicación. Indicará marca y modelo de cada tipo de borne, puente, separador y otros accesorios utilizados.

13.6. Organización de planillas de borneras

El CONTRATISTA asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que suministre, y ese plano contendrá la cantidad de hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.

Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el CONTRATISTA antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3, pero con rótulo grande clásico. La carátula será la hoja N° 1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Esto se logrará con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada tablero o armario. Además, la hoja N° 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas N° 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

14. ENSAYOS

14.1. Control dimensional y visual

- Cantidad de paneles, celdas o conductos de barras.
- Dimensiones generales y particulares.
- Anclaje.
- Cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
- Textos de chapas grabadas.
- Terminación general, etc.
- Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.

14.2. Control Eléctrico

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección del COMITENTE podrá solicitar todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

- Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.

Emisión preliminar para revisión

- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2186.
- Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 60255-3 (1989). Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

14.3. Ensayo de Pintura

14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente:

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		MÉTODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
1) Espesor. Exteriores de equipos para intemperie Base Capa intermedia Terminación Total	 µm " " "	 80 50 80 210	 250	Mediciones por métodos magnéticos.
Exteriores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 µm " "	 40 60 100	 140	
Tableros de interior o interiores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 µm " "	 30 40 (60) 70 (90)	 100	
2) Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (*)		Satisfactorio		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-V
3) Adhesividad	%	100		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-VI
4) Brillo (verificación con aparato). Aspecto de la Superficie a pincel y soplete. a) recién preparada. b) a 4 hs de preparada c) a 6 hs de preparada		 buena buena buena		IRAM 1109 B-II

Emisión preliminar para revisión

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		MÉTODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
5) Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (*)		No presentará arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color; retendrá como mínimo el 95% del brillo original		IRAM 1109 B-XIV
6 Niebla salina (para exteriores solamente) (600 h) (*)		No se observará ampollado, arrugado, pérdida de adhe-sividad, o de desprendimientos de película. Solo se admitirá a lo largo de los cortes un progreso de oxidación como máximo de 1 mm de ancho hacia cada lado de los mismos, sin tener en cuenta aquellas zonas de corrosión aisladas o que no correspondan a una distribución uniforme.		IRAM 1240 y 121
7) Repintado		No deberá observarse arrugado, cuarteado o falta de uniformidad en la zona repintada. No deberá observarse falta de adhesión entre manos, sobre el reticulado o en la zona adyacente a los cortes.		IRAM 1107; 1196; 1198 y 1240

NOTAS:

- Los ensayos con (*) se considerarán como ensayos de tipo.
- Los valores entre paréntesis corresponden si se emplea esmalte sintético en lugar de esmalte poliuretánico.

14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas

Se realizará una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.

De ser necesario se medirá el espesor de galvanizado por métodos magnéticos y no será inferior a 70 micrones en ningún punto.

Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo.

15. EMBALAJES

Se regirá por lo indicado para cada Ítem particular del suministro y donde se especifica particularmente el mismo.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, CONTROL DEL TRANSFORMADOR Y CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, CONTROL DEL TRANSFORMADOR Y CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

ÍTEM 5 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 110 VCC Y 48 VCC 8
1. BATERÍAS 8
1.1. INTRODUCCIÓN 8
1.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES 8
1.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES 8
1.4. CONDICIONES GENERALES 8
1.5. CONDICIONES PARTICULARES 8
1.5.1. TIPO DE BATERÍAS 8
1.5.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 9
1.5.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 9
1.5.3.1. VASOS 9
1.5.3.2. SOPORTES 9
1.5.3.3. ELECTROLITO 10
1.5.3.4. CAJA DE FUSIBLES 10
1.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO 10
1.6.1. SISTEMA 110 VCC 10
1.6.2. SISTEMA DE 48 VCC 10
1.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS 11
1.7.1. ENSAYOS EN FÁBRICA 11
1.7.1.1. ENSAYOS DE TIPO 11
1.7.1.2. ENSAYOS DE RUTINA 11
1.7.2. ENSAYOS EN OBRA 12
1.8. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL 12
1.9. REPUESTOS 12
2. CARGADORES DE BATERÍAS 13
2.1. OBJETO 13
2.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES 13
2.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES 13
2.4. CONDICIONES GENERALES 13
2.5. CONDICIONES PARTICULARES 14
2.5.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 14
2.5.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 16

Emisión preliminar para revisión

2.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO 17
2.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS 18
2.7.1. ENSAYOS EN FÁBRICA 18
2.7.2. ENSAYOS EN OBRA 19
2.8. MISCELÁNEAS 19
2.8.1. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL A LA PROPUESTA 19
2.8.2. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL AL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 19
2.9. REPUESTOS 20
ÍTEM 6 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA (TGSACA) Y CORRIENTE CONTINUA (TGSACC) 20
1. INTRODUCCIÓN 20
2. NORMAS DE APLICACIÓN 21
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 21
4. CONDICIONES GENERALES 21
4.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES DE LOS TABLEROS 21
4.2. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y COMPONENTES 22
5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES 22
5.1. TABLERO GENERAL SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 380/220 VCA (TGSACA) – ÍTEM 6.1 22
5.1.1. Enclavamientos y automatismos 22
5.1.2. Protecciones 23
5.2. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 110 VCC (TGSACC-110 VCC) – ÍTEM 6.2 23
5.3. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA DE 48 VCC (TGSACC-48 VCC) – ÍTEM 6.3 23
5.4. ENSAYOS EN FÁBRICA 24
6. ENSAYOS DE OBRA 25
7. REPUESTOS 25
ÍTEM 7 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,231 KV – 250 KVA Y REACTOR DE NEUTRO DE M.T. 27
1. INTRODUCCIÓN 27
2. NORMAS DE APLICACIÓN 27
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 27
4. CONDICIONES DE DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO 28
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 28
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 28
6.1. CARACTERÍSTICAS ELECTROMECÁNICAS 28
6.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 29
6.2.1. Detalles constructivos y accesorios 29
6.2.2. Material complementario 30
7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 31
7.1. ENSAYOS DE TIPO 31

Emisión preliminar para revisión

7.2. ENSAYOS DE RUTINA 31
7.3. ENSAYO DE COMPONENTES 31
8. REPUESTOS 32
9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 33

ÍTEM 8 - TABLEROS DE SINCRONIZACIÓN, REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN Y MARCHA EN PARALELO DE TRANSFORMADORES 34

ÍTEM 9- TABLEROS DE PLAYA MK 38

ÍTEM 10 – SISTEMA DE CONTROL DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 42

1. OBJETIVO 42

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL 42

- REQUISITOS LEGALES 42
- REGLAMENTOS 42
- NORMAS 42
- NORMAS GENERALES 43

3. FUNCION DEL AUTOMATISMO 43

4. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES 44

- ARQUITECTURA GENERAL 44
- FUNCIONES DE CONTROL 45
  - NODO REMOTO (ETPISR+TCR1) 45
  - NODO MÁSTER (ETPISR+TCM) 45
- LISTADO DE DOCUMENTOS 45

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES 46

- TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN DE EQUIPOS 46
- TENSIÓN DE EXPLORACIÓN 46
- TENSIÓN DE COMANDO 47
- CABLEADO DE SEÑALES 47
- CABLEADO DE COMUNICACIONES SERIALES 47
- CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC) O CONCENTRADOR (GTW/RTU) 47
- ENTRADAS ANALÓGICAS 47
- ENTRADAS DIGITALES 48
- SALIDAS DIGITALES 48
- PUERTOS DE COMUNICACIÓN 49
- TABLEROS DE CONTROL 49
- MEDICIONES 50
- EQUIPAMIENTO DE PRUEBA Y SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN. 50
- CONECTADO AL PLC PARA PROGRAMAR/CONFIGURAR EL MISMO. 50
- CONECTADO AL GATEWAY O ESTACIÓN DE INGENIERÍA, EN UNA INTERFAZ DEDICADA, EJECUTAR PROGRAMAS DE DIAGNÓSTICOS Y MANTENIMIENTO. 50
- SINCRONIZACIÓN HORARIA 50
- INTERFAZ DE OPERACIÓN 50
- RED LAN TÉCNICA 51
- ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS 53

6. EQUIPAMIENTO ESPECÍFICO PARA GESTIÓN DE ACTIVOS Y PROTECCIÓN DE LA MÁQUINA 55

7. ARQUITECTURA DE CONTROL 57

Emisión preliminar para revisión

8. INGENIERÍA DE TABLEROS 57
9. PROTOCOLO DE ENSAYO FAT 58
10. PROTOCOLO DE ENSAYO SAT 58
11. LISTADO DE SEÑALES CABLEADAS Y POR COMUNICACIONES 59
12. REPUESTOS 60
13. TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 60
ÍTEM 11 - CELDAS DE MT Y EQUIPAMIENTOS ACCESORIOS. 62
14. INTRODUCCIÓN 62
15. DOS (2) CELDAS DE SALIDA A DISTRIBUIDORES GENERALIDADES 62
15.1. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 62
15.2. NORMAS 62
15.3. UNIDADES 62
15.4. DISEÑOS DE EQUIPOS Y ACCESORIOS 62
15.5. ALCANCE DEL SUMINISTRO 62
15.6. EMBALAJE 63
15.7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA 63
15.7.1. A suministrar por el Oferente 63
15.7.2. A suministrar por el CONTRATISTA 63
16. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 64
16.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 64
16.2. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 67
16.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 67
16.3.1. Carpintería metálica 67
16.3.2. Tratamiento superficial 68
16.3.3. Barras de potencia 69
16.3.4. Colector de Puesta a tierra 70
16.3.5. Sistema de iluminación interior 70
16.3.5.1. Normal 70
16.3.5.2. De emergencia 70
16.3.6. Calefacción 70
16.3.7. Conexionado Secundario 71
16.3.8. Borneras 71
16.3.9. Señalización 71
16.3.10. Interruptores termomagnéticos 72
16.4. COMPONENTES 72
16.4.1. Interruptores de Potencia 72
16.4.2. Transformadores de Intensidad 73
16.4.3. Transformadores de tensión 73
16.4.4. Divisores de Tensión Capacitivos 74
16.4.5. Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección 74
16.4.6. Relés auxiliares 76
16.5. ENCLAVAMIENTOS 77
16.5.1. Interruptores 77
16.5.2. Seccionador de Puesta a Tierra 77
16.5.3. Panel Posterior de Acceso a Terminales 77
16.5.4. Obturadores de los orificios para conexión 78
16.5.5. Puertas o paneles restantes 78

Emisión preliminar para revisión

16.6. CANTIDAD Y DESTINO DE LAS CELDAS 78
16.7. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LOS TIPOS DE CELDAS 78
16.8. REPUESTOS 80
16.8.1. Repuestos Obligatorios: *80*
16.8.2. Repuestos Recomendados: *80*
16.8.3. Accesorios y Herramientas *80*
17. INSPECCIONES Y ENSAYOS 80
17.1. GENERALIDADES 80
17.2. INSPECCIONES 81
17.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA 81
17.3.1. De tipo para la celda de M.T. *81*
17.3.2. De tipo para los interruptores de potencia *82*
17.3.3. De rutina *82*
ÍTEM 12 – GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA. 84
1. INTRODUCCIÓN 84
2. VALORES NOMINALES 84
3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO 84
4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 85
4.1. MOTOR 85
4.2. SISTEMA DE COMBUSTIBLE 85
4.2.1. Generalidades *85*
4.2.2. Tanque diario *85*
4.2.3. Bombas de transvase *86*
4.2.4. Sistema de inyección *86*
4.2.5. Filtro de aire *86*
4.2.6. Cañerías *86*
4.3. SISTEMA DE LUBRICACIÓN 86
4.3.1. Bomba de circulación *87*
4.3.2. Filtro de aceite *87*
4.3.3. Enfriador de aceite *87*
4.4. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO 87
4.4.1. Válvula termostática de control *87*
4.5. SISTEMA DE ESCAPE 87
4.6. PROTECCIONES 88
4.7. REGULADOR DE VELOCIDAD 88
4.8. GENERADOR Y EXCITATRIZ 88
4.8.1. Regulador de tensión *89*
4.9. SISTEMA DE ARRANQUE 89
4.10. ALARMAS 89
5. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO 90
5.1. CONTROL DE ARRANQUE 90
5.2. CONTROL DE OPERACIÓN 90
6. TABLERO DE MANDO 90
6.1. GENERALIDADES 90
6.2. COMPOSICIÓN 90
6.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL TABLERO 92

Emisión preliminar para revisión

6.4. CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR 92
6.5. CABLES 93
7. INSPECCIONES Y ENSAYOS 93
7.1. ENSAYOS DE RUTINA 93
7.2. ENSAYOS EN OBRA 94
8. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA 94
9. REPUESTOS 94

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES CONTROL DEL TRANSFORMADOR Y CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

ÍTEM 5 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 110 Vcc Y 48 Vcc

1. BATERÍAS

1.1. Introducción

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir las Baterías:

- ÍTEM 5.1 - Baterías de 110 Vcc
- ÍTEM 5.2 – Baterías de 48 Vcc

Son válidos todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A.1 del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular, en el TOMO II y el TOMO III la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

1.2. Alcance de las prestaciones

El CONTRATISTA estará a cargo de:

- El suministro de las baterías de 110 Vcc y 48 Vcc completas, con sus puentes entre elementos, electrolito, soportes metálicos, caja de fusibles y accesorios, según se detalla en esta especificación, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.
- Se recomienda que los vasos que constituyen las baterías de 110 Vcc y 48 Vcc sean de idénticas características (modelo y capacidad) para tener repuestos unificados.

1.3. Normas y especificaciones

La provisión deberá cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

1.4. Condiciones generales

Cada uno de los componentes de este suministro deberá poder conducir sin inconvenientes y resistir los efectos de las corrientes de trabajo y de falla previstas sin que se produzcan deterioros.

1.5. Condiciones particulares

Se proveerán dos juegos de baterías de 110 Vcc para los servicios auxiliares de c.c. (Comando, protecciones, accionamiento de equipos de AT, señalización e iluminación de emergencia) – Ver Esquemas Unifilares - y un juego de baterías de 48 Vcc para comunicaciones (con polo positivo a masa) que cumplirán cada una con lo indicado a continuación.

1.5.1. Tipo de baterías

Emisión preliminar para revisión

Las baterías serán del tipo alcalina de Níquel-Cadmio.

1.5.2. Características eléctricas

La capacidad en Amperes-horas ofrecida deberá normalizarse para:

- Temperatura ambiente: 25 (± 5) ºC
- Tensión por elemento final de descarga: valor en Volts que deberá indicarse en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados
- Tiempo de descarga hasta la tensión final de descarga: 5 horas

La corriente a entregar por las baterías durante el tiempo de descarga se debe indicar en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Esta corriente de descarga se considera, para los casos de emergencia, de un valor permanente durante las 5 horas de autonomía de la batería, a la tensión final y temperatura ambiente arriba mencionadas.

En las PDTG se determina para cada una de las baterías una capacidad (Ah) estimada. La misma tiene el carácter de “mínima” y a los efectos de cotización.

El CONTRATISTA deberá, en el proyecto de detalle, confirmar la capacidad con los consumos reales, a los efectos de garantizar una autonomía de 8 hs. en condiciones de operación en emergencia, en base a los consumos de los equipos definitivos a suministrar. La capacidad del sistema elegido deberá justificarse mediante la correspondiente memoria de cálculo que formará parte del elenco de ingeniería de detalle.

Las baterías funcionarán normalmente a flote, y estarán conectadas continuamente en paralelo a la carga y al equipo cargador.

La capacidad en Ah de la batería deberá verificarse, además, considerando la cantidad de elementos a indicarse en las PDTG, y los límites admisibles de tensión de ± 10% con respecto a las tensiones nominales 110 Vcc y 48 Vcc en bornes de las baterías.

1.5.3. Características constructivas

1.5.3.1. Vasos

Los vasos serán de plástico resistente y deberán identificarse individualmente según un código de tipo, serie de fabricación y número de cada elemento.

Las tapas de los vasos de las baterías alcalinas tendrán respiraderos diseñados de forma de impedir el derrame del electrolito.

En el caso de baterías ácidas los vasos tendrán válvulas de seguridad.

1.5.3.2. Soportes

Los soportes deberán ser construidos con perfiles conformados de chapa de acero doble decapada de espesor mínimo de 2,5 mm, o perfiles normales adecuados, formando una estructura rígida. Después de todo mecanizado, los componentes de los soportes deberán ser cincados.

Su disposición será escalonada, de tres niveles, tal que la inspección de elementos resulte fácil y cómoda, para el caso de baterías alcalinas.

En el caso particular de las baterías de 110 Vcc, los soportes se podrán distribuir en dos o tres sectores según corresponda al tipo de batería.

Emisión preliminar para revisión

El proveedor deberá proponer la distribución más conveniente desde el punto de vista del interconexionado y el mantenimiento de rutina.

Se destaca que, a los efectos del mantenimiento, la altura de los sectores no deberá superar los 1,20 metros aproximadamente.

1.5.3.3. Electrolito

Las baterías alcalinas se entregarán descargadas y selladas, con el electrolito en forma separada, en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento; deberá ser suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.

1.5.3.4. Caja de fusibles

Para protección de la batería contra cortocircuitos, se proveerá una caja de bornes de conexiones apta para montaje sobre mampostería conteniendo bases portafusibles y fusibles del tipo de alta capacidad de ruptura.

En su parte inferior deberá preverse una chapa metálica desmontable a los efectos de colocar los prensacables de acometida de cables.

1.6. Componentes del suministro

1.6.1. Sistema 110 Vcc

El CONTRATISTA deberá proveer:

- Dos juegos de baterías 110 Vcc – 400 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Dos conjuntos soportes para baterías 110 Vcc del tipo escalonado de tres niveles, en tres sectores o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Dos cajas para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
- Una manija extractora de fusibles de ACR tamaño 2.
- Un juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de los vasos o elementos.
- Cuatro terminales de batería para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina), suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.
- Correas de izaje de los módulos.

1.6.2. Sistema de 48 Vcc

El CONTRATISTA deberá proveer:

- Un juego de baterías de 48 Vcc – 640 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Un conjunto soporte para batería de 48 Vcc, del tipo escalonado o según la disposición de montaje que se haya aprobado.

Emisión preliminar para revisión

- Una caja para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
- Dos manijas extractoras de fusibles de ACR tamaño 2.
- Dos juegos de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de vasos o elementos.
- Cuatro terminales de baterías para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina) suficiente para completar la primera carga y su reposición luego de los ensayos en partes proporcionales para cada una de las baterías.
- Correas de izaje de los módulos.

1.7. Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II, Sección A.3.

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

1.7.1. Ensayos en fábrica

Se podrán, a solicitud del COMITENTE, realizar los ensayos que se indican a continuación:

1.7.1.1. Ensayos de tipo

Sobre un elemento de cada tipo a proveer:

- Peso
- Resistencia interna inicial del elemento plenamente cargado
- Rigidez dieléctrica del vaso.
- Contenido de carbonato de potasio según IEC 60622 Ed. 3.0.

Los ensayos de tipo pueden ser reemplazados por protocolos de ensayos completos de equipos idénticos a los ofrecidos a presentar con la oferta.

1.7.1.2. Ensayos de rutina

Sobre todos los elementos a suministrar:

- Inspección visual
- Dimensiones
- Estanqueidad a las presiones indicadas por el fabricante
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Carga y descarga

Emisión preliminar para revisión

Baterías ácidas:

- Según norma IEEE 450
- Previamente al ensayo de descarga serán verificadas las condiciones iniciales fijadas por la norma IEEE 450 para el ensayo de capacidad de baterías, en particular que se haya realizado una carga completa de ecualización por lo menos tres días y no más de siete días antes de comenzar el ensayo.
- Recarga posterior partiendo de la tensión mínima de descarga por elemento, con una corriente de carga a fondo normal, según se indica en las planillas de datos garantizados, con una corriente de consumo externo normal según dichas planillas, a los efectos de compatibilizar las baterías con los cargadores de baterías. Se verificará el cumplimiento de los tiempos de carga total indicados como datos garantizados.

Baterías alcalinas:

- Previamente al ensayo de carga, los elementos habrán sido descargados con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de los mismos en amperes y hasta la tensión mínima de descarga por elemento.
- La carga se efectuará a una temperatura de 15 a 25°C y a una corriente constante de 0,2 veces la capacidad de los elementos, en A. La duración de la carga será de 7 horas.
- Posteriormente a esta carga, los elementos después de un tiempo de reposo de no menos de 1 hora y no más de 4 horas a una temperatura ambiente de 15 a 25°C; se verificará la tensión de carga de cada elemento y luego serán descargados, a la misma temperatura ambiente con una corriente constante según se indica en las planillas de datos característicos garantizados durante 5 horas, verificando que la tensión de cada elemento no descienda de 1,14 Vcc.

1.7.2. Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los siguientes ensayos, que se efectuará para cada batería completa montada sobre sus soportes:

- Densidad del electrolito (batería alcalina)
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Ciclo de carga y descarga (según 1.7.1)
- Aislación contra tierra entre los elementos y los soportes metálicos puestos a tierra

1.8. Información técnica adicional

Los Oferentes presentarán en su Propuesta, croquis con dimensiones generales, mostrando la disposición de las baterías ofrecidas, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todas aquellas descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

1.9. Repuestos

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5.1	**BATERÍAS 110 Vcc**		

Emisión preliminar para revisión

5.1.1	Vaso Completo	c/u	4
5.1.2	Juego Fusible Batería	juego	6
5.2	**BATERÍA 48 Vcc**		
5.2.1	Vaso Completo	c/u	4
5.2.2	Juego Fusible Batería	juego	6
5.2.3	Fuente Convertidora de 220 a 48 V	c/u	1

Para el caso de ser la provisión de baterías alcalinas se deberán proveer además ocho (8) bidones de 10 litros cada uno.

2. CARGADORES DE BATERÍAS

2.1. Objeto

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir los:

- ÍTEM 5.3 - Cargadores de las baterías de 110 Vcc.
- ÍTEM 5.4 – Cargadores de las baterías de 48 Vcc.

Los equipos contemplados en el presente ítem deberán cumplimentar la última versión de la Especificación Técnica de DISTROCUYO.

La citada recomendación se fundamenta en la necesidad de adecuar las nuevas obras a las características del equipamiento existente en el resto de las instalaciones que forman parte de un sistema interconectado.

2.2. Alcance de las prestaciones

El CONTRATISTA estará a cargo de:

- El suministro de los cargadores de baterías de 110 y 48 Vcc, completos, con su envoltura metálica, equipos eléctricos y electrónicos, protecciones, instrumentos de medición, borneras, etc. y todos los insumos necesarios, en forma tal que cada equipo conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La supervisión por parte del Fabricante de los equipos para los ensayos y puesta en servicio, en Obra.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.

2.3. Normas y especificaciones

Los componentes de la provisión deberán cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

2.4. Condiciones generales

Los cargadores serán aptos para su colocación en interior, protegidos contra entrada de polvo y constituyendo unidades autoportantes.

Emisión preliminar para revisión

El grado de protección según IRAM 2444 será IP41.

Deberán proporcionar un servicio continuo seguro y eficaz en todas las condiciones normales de operación, y cumplirán en general con lo previsto en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Estarán ejecutados conforme a las reglas del arte. Los elementos componentes que cumplan igual función deben ser iguales de manera que sean intercambiables entre sí.

2.5. Condiciones particulares

2.5.1. Características eléctricas

Comunes a cargadores de 110 Vcc y 48 Vcc:

Los cargadores serán alimentados desde una fuente trifásica de 3x380/220 V-50 Hz y suministrarán corriente continua a una batería de acumuladores en carga a fondo o flote y simultáneamente a un consumo en forma permanente. El CONTRATISTA deberá definir el valor de las corrientes nominales de los cargadores (una vez que haya confirmado la capacidad de las baterías, que forman parte de esta provisión), considerándolas igual a la de carga a fondo de la batería más la de carga de consumo normal, tomadas simultáneamente. El consumo normal que se define para los cargadores en las planillas de datos característicos garantizados es estimado y tiene el carácter de “mínimo”.

El CONTRATISTA deberá confirmar el dimensionamiento de los cargadores en la etapa de proyecto de detalle, tomando en cuenta las cargas reales.

Cada cargador poseerá una entrada de corriente alterna con un juego trifásico de fusibles de alta capacidad de ruptura de calibre adecuado, y relé de falta de fase que acuse falta de alimentación desconectando el equipo rectificador de la red de corriente alterna mediante un contactor, reponiéndose cuando la red se normalice y permitiendo que el consumo siga alimentándose a través de la batería.

Dicho relé tendrá un retardo para evitar que accione ante transitorios de corta duración y señalización local y a distancia.

El rectificador será del tipo trifásico con puente de diodos y/o tiristores de silicio y deberá suministrar una tensión constante frente a variaciones de tensión y frecuencia de entrada, y de la carga entre 0 y 100 % de la corriente nominal.

La estabilización de la tensión podrá ser efectuada mediante tiristores, controlados por una señal proporcional a la diferencia entre la tensión de salida y la tensión de referencia. Esta última podrá regularse manualmente en forma continua.

Los cargadores deberán limitar automáticamente la corriente de salida a un valor máximo de 100 % de la corriente nominal, bajando para ello la tensión de salida. De esta manera se obtendrá para carga a fondo una característica del tipo corriente constante inicial, tensión constante final. Esta corriente podrá ser ajustada internamente en ±10 %.

La conmutación de carga a flote a carga a fondo deberá ser manual y automática.

Durante el régimen de carga de flotación, el valor de la tensión continúa suministrado por el cargador y deberá mantenerse dentro del ±2 % del valor ajustado.

Adicionalmente, los cargadores deberán estar diseñados para cargar las baterías asociadas a los mismos en forma separada, para lograr una plena carga de ecualización en 7 horas, con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de las mismas.

Emisión preliminar para revisión

Esta disposición será utilizada para efectuar los Ensayos en Obra, indicados en el punto 1.7.2 y para realizar la primera carga de las baterías.

Dispondrá para seleccionar esta función de un conmutador no accesible desde el frente de la puerta del cargador, con indicación de posición "carga normal/carga limitada o carga de ecualización".

Los cargadores deberán contar con filtro sobre la derivación al consumo para mantener la ondulación dentro de los valores especificados, estando las baterías conectadas y desconectadas, tanto para el caso de los cargadores de 48 Vcc y de 110 Vcc. El valor de ondulación máxima con batería desconectada no deberá superar el valor indicado en las planillas de datos característicos garantizados, admitido por las fuentes de alimentación de los sistemas de protección a proveer según el presente Pliego.

Ante cualquier situación de mal funcionamiento del cargador (falta de tensiones de comando o fallas operativas), deberá preverse la señalización local y a distancia de existencia de falla, con un único dispositivo de reposición. En caso de que dicha anomalía comprometa la seguridad del sistema, deberá desconectarse de la red de corriente alterna.

Se dispondrá en cada cargador de 110 Vcc de una detección de polo a tierra, que dará señalización local y a distancia cuando el positivo o el negativo, del lado consumo o del lado batería, se ponga a tierra.

Se deberá contar sobre la derivación al consumo con un sistema de regulación de tensión compuesto por tres cadenas de diodos para baterías alcalinas (o dos para baterías ácidas) puenteables por sendos contactores, para mantener la tensión en el valor nominal y dentro de un rango de +5, -5 % en dicha salida, tanto en la condición de flote (dos cadenas de diodos puenteados) como cuando se realiza la carga a fondo de la batería (las tres cadenas de diodos operando). Es admisible que el sistema de 110 Vcc se encuentre permanentemente con una sobretensión del 5 % de la tensión nominal.

Las salidas al consumo tendrán una protección por alta tensión de corriente continua, temporizada, con enclavamiento, ajustados en 9(±1) % de Unom.

De forma similar, otra protección protegerá las salidas a baterías, que actuarán cuando la tensión sobre las mismas supere los valores admisibles de fondo y de flote, a definir por el CONTRATISTA.

Se deberá prevenir cualquier tipo de sobretensión transitoria que aparezca en el consumo al conectarse carga a fondo de la batería; para ello, el Proponente deberá considerar como mínimo, dos tipos de protecciones que podrán ser los que se indican a continuación:

- Incremento lento de la tensión que permita el accionamiento de los contactores que operan los diodos de caída, antes que se supere el límite de + 5% de sobretensión con respecto a la tensión nominal.
- Una protección de sobretensión que inhibirá el disparo de los tiristores en cualquier momento que aparezca un pico de sobretensión que supere en 7(±1) % la tensión nominal, permitiendo que continúe el servicio una vez estabilizado el Sistema.

El Proponente podrá considerar alguna protección adicional a estas, o proponer otras a su criterio superiores.

En ningún caso podrá, habiéndose extraído los fusibles de las baterías, aparecer anomalías de sobretensiones en el consumo.

Las salidas al consumo y la salida común del equipo a consumo y batería estarán protegidas con fusibles de alta capacidad de ruptura, con indicación de fusión local y a distancia. Asimismo, las cadenas de diodos de caída para la regulación de tensión estarán protegidas por fusibles ultrarrápidos, con detección de fusible quemado.

Emisión preliminar para revisión

En caso de fusión de este elemento, quedará inhibido el cierre del contactor que puentea las cadenas de diodos a los efectos de que no opere sobre un cortocircuito, y desconectará al cargador de la red de corriente alterna.

Se podrá admitir, como alternativa, que dicho contactor cierre sobre el cortocircuito, debiendo en tal caso estar dimensionado para soportar los esfuerzos térmicos sin sufrir daños.

En la etapa del proyecto ejecutivo el CONTRATISTA deberá indicar las secuencias operativas previstas por él mismo en caso de este tipo de fallas.

Las protecciones del conjunto cargador-batería deberán contemplar que la falla en una de las fuentes no interrumpa la alimentación al consumo por parte de la otra.

La actuación de los fusibles ultrarrápidos será selectiva con las protecciones correspondientes a las salidas de los respectivos tableros de distribución de corriente continua de 110 Vcc.

El CONTRATISTA deberá seleccionar dichos fusibles, así como los diodos de caída asociados, en función de las corrientes de cortocircuito provocadas por las baterías correspondientes, con los diodos de caída de la cadena de flote conectado, y sin considerar amortiguación por cables vinculados, debiendo presentar una memoria de cálculo que justifique dicha elección.

El circuito de salida de corriente continua a consumo poseerá un interruptor con comando manual para independizar al cargador del circuito. Si el Proponente lo considera imprescindible, podrá incluir un contactor de salida operado por las protecciones que considere necesarias.

La entrada de corriente alterna trifásica y la salida del cargador y a consumo tendrán medición de tensión y de corriente.

Cada cargador deberá ser proyectado y construido de manera tal que el nivel de ruido, a tensión nominal y operada al límite de corriente, no exceda los 50dB medidos a 1m de distancia, con las puertas del mismo cerradas, además de permitir la siguiente funcionalidad:

Eventualmente podrán aparecer en el sistema de 220 Vcc valores máximos transitorios por conexión de circuitos, de 200 A / 1 segundo, que no deberán producir alteraciones en dichos sistemas.

<u>Particularidades para cargadores de 48 Vcc:</u>

- En caso de falla de uno de los cargadores o falta de alimentación al mismo, o falta de una fase, se dará la alarma y el otro cargador, sin interrupciones, seguirá alimentando la totalidad de la carga. El cargador fallado o sin alimentación o sin fase será desconectado automáticamente de la red de corriente alterna mediante el contactor previsto a tal efecto.
- Se deja aclarado que cada cargador contará con una alimentación independiente.
- Este sistema de alimentación de comunicaciones tendrá el polo positivo puesto a tierra.

2.5.2.Características constructivas

Los gabinetes metálicos tendrán acceso frontal con paneles abisagrados y ventilación natural.

En el caso particular de los cargadores de 48 Vcc, ambos cuerpos podrán estar montados en un mismo gabinete con dos puertas.

La ejecución de estos gabinetes cumplirá lo especificado en las “Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico".

Ningún elemento bajo tensión será accesible desde el exterior.

Emisión preliminar para revisión

Los fusibles de comando y medición serán del tipo diazed con base tipo UZ25.

Los contactos libres de potencial previstos para señalización y alarma serán cableados a borneras que serán ubicadas en la parte inferior del equipo.

Las acometidas al equipo de la red de alterna, así como las salidas de continua serán efectuadas por la parte inferior del gabinete, utilizando borneras adecuadas y de fácil acceso.

Internamente se montarán los circuitos impresos de los componentes electrónicos y demás componentes del equipo divididos en subconjuntos dentro del rack normalizados; no se aceptará el encapsulado de los equipos electrónicos en cualquier tipo de material sintético.

En el frente de los paneles metálicos se montarán todos los dispositivos de comando, instrumentos indicadores e indicadores ópticos de alarmas y señalizaciones en forma conveniente y clara.

Se dispondrá de un contacto libre de potencial para indicación de cargador en carga profunda, para operar en 110 Vcc.

2.6. Componentes del suministro

- Dos (2) Cargadores duales de 110 Vcc.
- Un (1) Cargador dual de 48 Vcc.
- Prolongadores insertables de tarjetas electrónicas, para chequeo, para cada tipo de tarjetas y por cada tipo de cargador de ser necesario suministrado.
- Manijas extractoras de fusibles de ACR del tamaño correspondiente a los fusibles utilizados, para cada cargador suministrado.

Cada cargador contará como mínimo con los siguientes elementos:

- Contactor y fusibles de alta capacidad de ruptura para la entrada de alimentación
- Conmutador conectado - desconectado - en prueba
- Conmutador carga normal - carga limitada o de ecualización
- Fusibles de alta capacidad de ruptura para las salidas a consumo
- Fusibles de alta capacidad de ruptura para salida común - batería/consumo
- Fusibles ultrarrápidos para protección de diodos de caída
- Pulsador carga a flote - carga a fondo
- Pulsador para reposición de alarmas ante fallas
- Señalización óptica de funcionamiento en carga a flote y a fondo
- Señalización óptica Fase R, Fase S, Fase T, en servicio
- Señalización óptica consumo en servicio
- Contacto adicional libre de potencial para carga a fondo
- Voltímetro indicador de tensión alterna de 0-500 V – 50 Hz, para medición de tensión de entrada
- Conmutador voltimétrico O-U-V-W-O-UV-UW-VW

Emisión preliminar para revisión

- Amperímetro indicador de corriente alterna según corresponda, para medición de corriente de entrada
- Conmutador amperométrico O-R-S-T
- Transformador de intensidad, según corresponda para medición de corriente de entrada
- Voltímetros indicadores de tensión continua de 0-300 Vcc para cargador de 110 Vcc, y 48 Vcc respectivamente para medición de tensión de salida continua a batería y al consumo.
- Amperímetros indicadores de corriente continua, según corresponda, para medición de corriente de salida del equipo rectificador y medición de corriente de consumo.

Señalización óptica local y a distancia de las siguientes anormalidades:

- Falta de tensión alterna o falta de fase
- Baja tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Alta tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Puesta a tierra de un polo de corriente continua de corresponder.
- Fusión de fusible (fusión de fusible protección de diodos, de salidas, de capacitores de filtro y circuitos de comando)
- Cargador fuera de servicio
- Interruptor de salida a consumo abierto
- Cargador en prueba
- Conmutador "carga normal - carga limitada o de ecualización", en carga limitada o de ecualización

2.7. Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II, Sección A.3.

La inspección de los representantes de El COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

2.7.1. Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos sobre cada cargador:

- Inspección ocular y verificación dimensional
- Verificación del conexionado eléctrico y el funcionamiento de las alarmas y equipos de control y medición
- Se realizarán ensayos de funcionamiento para distintos valores de corriente (10%, 50%, 75%, 100%, 110%), verificándose que la tensión se mantiene en el valor solicitado. Para valores de corriente mayores de 100% se verificará la condición de limitación de corriente.

Emisión preliminar para revisión

- Se verificará si la tensión de salida esté dentro de la tolerancia solicitada cuando se varía dentro de los rangos indicados la tensión alterna de entrada.
- Determinación del factor de ondulación para distintas condiciones de carga, con batería conectada y con batería desconectada.
- Prueba de funcionamiento de los circuitos auxiliares (comando, protección, señalización, alarma)
- Verificación de la selectividad entre fusibles ultrarrápidos de protección de diodos de caída y fusibles de ACR e interruptores termomagnéticos.
- Verificación en los cargadores de 110 Vcc de corrientes transitorias de 200 A / 1 segundo, con batería conectada.
- Ensayos de rigidez dieléctrica aplicando 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto.
- Ensayo de tensiones de impulso según IEC 60255-3 (1989).
- Verificación del conjunto cargador batería (Ensayo en fábrica indicado en apartado 1.7.1).

2.7.2. Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los ensayos que se efectuará para cada cargador.

Asimismo, estará a su cargo y responsabilidad el ajuste de cada cargador a fin de cumplir lo especificado.

Como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica
- Funcionamiento completo
- Sobrecargas y cortocircuito
- Tensión de salida de flote y de carga a fondo
- Verificación de la integración del cargador con la batería (ensayos en obra indicados en 1.7.2)
- Ondulación con batería conectada y desconectada

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento ya montado y conectado al resto de los equipos de la PLAYA DE MANIOBRAS.

2.8. Misceláneas

2.8.1. Información técnica adicional a la Propuesta

Los Proponentes agregarán a la presentación de su Propuesta: planos, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

Deberá especialmente presentar una memoria de cálculo que verifique los valores de corrientes nominales adoptadas para los cargadores y del diseño de las cadenas de diodos de regulación de la tensión de consumo.

2.8.2. Información técnica adicional al manual de operación y mantenimiento

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá describir en el manual de operación y mantenimiento, las características de cada tipo de plaqueta electrónica utilizada en los cargadores, agregando a lo ya indicado, la forma de ajustar dichas plaquetas para permitir el mantenimiento de los cargadores.

2.9. Repuestos

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5.3	**CARGADORES DE 110 Vcc**		
5.3.1	Juego de Fusibles Completo	c/u	4
5.3.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
5.3.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
5.3.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2
5.4	**CARGADORES DE 48 Vcc**		
5.4.1	Juego de Fusibles Completo	c/u	4
5.4.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
5.4.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
5.4.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 6 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA (TGSACA) Y CORRIENTE CONTINUA (TGSACC)

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros Generales de Servicios Auxiliares para Corriente Alterna y para Corriente Continua que serán instalados en el Edificio de Control de la nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV. A través de ellos se realizará la alimentación en corriente alterna y corriente continua a equipos de la playa de maniobras de 132 kV y de los tableros de playa y equipos dentro del Edificio de Control y del Edificio de Celdas de Media Tensión.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los tableros en su conjunto y los elementos que lo componen responderán a las presentes Especificaciones, las normas IRAM, la Reglamentación de la AEA y/o recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en su última versión.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA estará a cargo, según la presente Especificación, de:

- El suministro del Tablero General de Servicios de Corriente Alterna 3x380/231 V (TGSACA – Ítem 6.1) y los Tableros Generales de Servicios de Corriente Continua de 110 Vcc (TGSACC-110 Vcc – Ítem 6.2) y de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc – Ítem 6.3), según se detalla en esta Especificación y que se montarán en el Edificio de Control.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- Documentación técnica: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las Especificaciones Técnicas para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II - Sección A.3.
- Repuestos

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

- Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instaladas en cada tablero.
- Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

Emisión preliminar para revisión

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. Características constructivas generales de los tableros

Los tableros de la presente especificación cumplirán constructivamente en general con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico, y en particular con el apartado 5 de las presentes Especificaciones.

Los tableros serán de tipo modular constituidos por columnas o cuerpos con posibilidad de ser ampliados en los extremos. Deberán poder resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y electrodinámicos que puedan producirse por efecto de posibles cortocircuitos.

En el diseño de los tableros se deberá prever las aberturas de ventilación necesarias para disipar el calor generado en su interior, en servicio normal. Se deberá garantizar la imposibilidad de entrada de polvo e insectos por dichas aberturas dotando a las mismas de filtros adecuados.

En el caso de utilizarse "flaps" para la evacuación de los gases producidos por un cortocircuito, estarán ubicados en la parte superior del tablero; los mismos deberán realizarse de forma tal de evitar la entrada de polvo e insectos.

4.2. Características de Materiales y Componentes

Los materiales y componentes mecánicos y eléctricos que integran los tableros de la presente Especificación cumplirán necesariamente con lo enunciado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

5.1. Tablero General Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 Vca (TGSACA) – Ítem 6.1

La corriente de cortocircuito trifásica máxima de diseño en barras generales del tablero será de 20 kA.

Constará de 3 secciones acopladas longitudinalmente mediante interruptores. De las tres barras se derivarán las diferentes alimentaciones.

Cada una de estas tres secciones (A, B y E) estará construida en forma tal que podrán efectuarse operaciones de mantenimiento o reparación en una de ellas estando las otras dos en servicio, con entera seguridad para el personal. De igual forma, se deberá poder trabajar en el reemplazo de cables sin interrupción del resto de los circuitos afectados.

En la parte posterior de los paneles con interruptor de potencia, en los lugares donde el acceso a elementos bajo tensión sea directo al abrir una puerta, se preverá la instalación de una protección de malla metálica removible montada sobre la estructura, que asegure como mínimo un grado de protección IP10. Dicha malla estará conectada rígidamente a la barra de tierra mediante trenza flexible de cobre de sección adecuada.

Para las salidas se utilizarán interruptores termomagnéticos adecuados a las cargas que alimentan y siempre con un 20% de reserva instalado.

Las acometidas de cables exteriores a cada una de las salidas se producirán en una bornera de potencia dispuesta en forma adecuada en la parte posterior inferior de cada columna del tablero; cada juego de borneras dispondrá de un espacio a ambos lados de la misma para facilitar la conexión y desconexión de cables.

Los cuerpos del tablero que alojen interruptores contarán en su parte frontal con una puerta de simple hoja sobre la que dispondrá de los aparatos de comando, protección, medición y señalización principales de la respectiva alimentación. En el interior se encontrará el comando frontal del interruptor y los restantes aparatos y borneras.

5.1.1. Enclavamientos y automatismos

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir lo siguiente:

- Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos. En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que los abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.
- Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento éste que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
- Para el correcto y estable funcionamiento de los enclavamientos y automatismos se dispondrán de las posiciones de interruptor conectado (insertado y cerrado) o desconectado (abierto y

Emisión preliminar para revisión

seccionado o extraído). Esto podrá obtenerse por contactos que operan sólo cuando el interruptor esté insertado o bien por combinaciones de contactos de posición del interruptor y del carro. En cualquier caso, los contactos conservarán su posición, NA o NC, al ser retirada la ficha en posición seccionada.

- La implementación de los automatismos eléctricos (transferencia automática) deberá realizarse por medio de PLC (Programable Logic Control) de características y capacidad adecuadas, pudiendo el PLC, en el segundo caso, atender otros requerimientos del arranque automático del grupo de emergencia. Adicionalmente, la capacidad del PLC suministrado deberá permitir una ampliación futura mínima del 25%. Formará parte del suministro el software correspondiente necesario para la programación del PLC, por medio de una PC.

5.1.2. Protecciones

Cada interruptor de acometida contará, como mínimo, con los siguientes elementos de protección:

- Relé de sobrecorriente de tiempo definido (instantáneo) y de tiempo inverso, con pulsador de reposición.
- Los elementos de protección y los interruptores a suministrar deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones.
- En ese sentido, las curvas de operación de las protecciones primarias y secundarias del interruptor de acometida de B.T., deberán ser compatibles (aguas abajo) con la curva de actuación de los interruptores de las salidas del TGSACA, y (aguas arriba) con las protecciones de M.T. de los transformadores de servicios auxiliares.

5.2. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 110 Vcc (TGSACC-110 Vcc) – Ítem 6.2

Este sistema es con ambos polos aislados de tierra. La barra principal podrá ser alimentada por cualquiera de los dos cargadores de las baterías de 110 Vcc.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 15kA como mínimo, a la tensión de servicio, o mayor de acuerdo con la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 110 Vcc.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

5.3. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc) – Ítem 6.3

Este sistema funciona con polo positivo a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 8 kA como mínimo, a la tensión de servicio, o de resultar mayor la resultante de la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 48 Vcc y 8 kA de poder de ruptura.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

Emisión preliminar para revisión

5.4. Ensayos en Fábrica

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

- Control dimensional y visual (sobre todo el suministro).
- Control de dimensiones generales y particulares.
- Anclajes.
- Verificación de planos de vistas y cortes que reflejen la definitiva ubicación real de los componentes en los tableros.
- Verificación de cantidad, características (según Planillas de Datos Técnicos Garantizados) y planos, disposición e identificación (según planos de cableados interno) de todos los componentes montados.
- Verificación de carteles identificadores (chapas grabadas).
- Ensayos de tratamientos superficiales.
- Terminación general.
- Control eléctrico

Salvo que se especifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deben considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero:

- Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, números de bornes, cablecanales, sección y protección de conductores, etc.).
- Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181, para los circuitos de potencia y circuitos auxiliares.
- Control y prueba de los circuitos de medición, protección, comando, enclavamientos, señalización y alarmas, los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales, de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.
- Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar la actuación del disparo de los interruptores y las alarmas correspondientes.
- En los circuitos de protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según correspondiera.
- En todos los casos se efectuará el contraste de instrumentos si no se contara con los protocolos de los ensayos respectivos.
- Control y pruebas de los automatismos eléctricos (válido para el TGSACA).
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2181, eligiéndose el empalme o conexión deseada. Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.

Emisión preliminar para revisión

- La recepción de todos los componentes, tales como instrumentos de medida, relés de protección, transformadores para protección y medición, etc., deberá contar con la aprobación previa respectiva.

Protocolos de ensayos:

El CONTRATISTA entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros.

Se solicitará al CONTRATISTA el protocolo de ensayo de corriente límite térmico (1 segundo) y dinámica en barras principales y aparatos de maniobra.

6. ENSAYOS DE OBRA

- Revisión mecánica general.
- Verificación visual de las terminaciones superficiales.
- Control de montaje.
- Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

7. REPUESTOS

Se suministrarán, como mínimo, por cada uno de los tableros que se instalen, y donde sean de aplicación elementos de repuestos para cinco (5) años de operación, siendo la siguiente lista de Repuestos de carácter mínimo obligatorio.

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.1.1	Interruptor tetrapolar automático 3x380/N-1000 A	Nº	1
6.1.1.1	Juego de contactos fijos y móviles	juego	1
6.1.1.2	Juego contactos auxiliares	juego	2
6.1.1.3	Bobina de apertura 110 Vcc.	Nº	2
6.1.1.4	Bobina de cierre 110 Vcc.	Nº	2
6.1.1.5	Motor carga resorte 110 Vcc.	Nº	2
6.1.2	Fusibles ACR mínimo tres de cada tipo (calibre)	juego	2
6.1.3	Transformador de corriente de cada tipo	Nº	1
6.1.4	Relé trifásico de mínima tensión	Nº	1
6.1.5	Multimedidor	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 110 Vcc

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.1	Interruptor TM bipolar principal 160 A	Nº	1
6.2.2	Interruptor bipolar 110 Vcc - 125 A	Nº	2

Emisión preliminar para revisión

6.2.3	Voltímetro 0-300 V para corriente continua	Nº	1
6.2.4	Amperímetro 0-50 A con shunt	Nº	1
6.2.5	Relé de mínima tensión	Nº	1

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 48 Vcc (Comunicaciones)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.1	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	1
6.3.2	Amperímetro 0-50 A con shunt por separado	Nº	1
6.3.3	Fusibles ACR mínimo dos de cada tipo y calibre	juego	1
6.3.4	Interruptor termomagnético, uno de cada tipo	Nº	1
6.3.5	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	1

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 7 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 13,2/0,40-0,231 kV – 250 kVA Y REACTOR DE NEUTRO DE M.T.

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de:

- Transformador para servicios auxiliares convencional (ONAN) incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.
- Reactor de Neutro de M.T. (ONAN) incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos y sus accesorios serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.

- Normas IRAM:
  - 2250: Transformadores de distribución.
  - 1107/1109/1182 y 1196: Tratamientos superficiales y adherencia.
  - 2018: Calentamiento.
  - 2026: Aceite aislante.
  - 2096: Aisladores.
  - 2099: Condiciones generales.
  - 2104: Relación de transformación y de fase.
  - 2105: Ensayos dieléctricos.
  - 2106: Ensayos en vacío y cortocircuito.
  - 2112: Comportamiento ante cortocircuitos externos.
  - 2211: Coordinación de la aislación.
  - 2341: Rigidez dieléctrica de aceites aislantes.
  - 2437: Niveles de ruido.
  - 2446: Distancias de aislación en aire.
  - 2079: Reactores
- Recomendaciones IEC:
  - IEC 60099-4: Descargadores de sobretensión.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA proveerá:

- Un (1) transformador para servicios auxiliares completo, y lo instalará con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playa y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Un (1) Reactor formador de neutro de M.T. completo, y lo instalará con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playa y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados

El suministro aquí especificado es orientativo y el CONTRATISTA, a su criterio, deberá ampliarlo si lo juzga necesario, para el buen funcionamiento de las instalaciones.

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:

Ítem 7.1: Transformador para Servicios Auxiliares (Cantidad:1)

Emisión preliminar para revisión

- Potencia: 250 kVA (Ver PDTG)
- Tensiones: 13,2 ± 2x2,5% / 0,40 - 0,230 kV - Triangulo/Estrella/11

con sus arrollamientos sumergidos en aceite aislante, enfriados por circulación natural de aceite y aire, con conmutación de tensión en vacío.

Ítem 7.2: Reactor formador de Neutro de M.T. (Cantidad:1)

- Tensión: 13,2 kV – Zig-Zag

con su arrollamiento sumergido en aceite aislante, enfriado por circulación natural de aceite y aire. Cumplirá con las especificaciones indicadas en la correspondiente PDTG.

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra, y para mantenimiento.
- Descargadores de sobretensiones.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Transporte a obra y seguro.
- Las características técnicas se detallan en la correspondiente PDTG.

La fabricación, los ensayos en los talleres de fabricación, el transporte al lugar del emplazamiento y su almacenamiento en depósito debidamente embalados, de todos los repuestos indicados en la "Lista de repuestos solicitados".

Toda la información gráfica, técnica o de otra naturaleza: planos manuales de instrucciones, muestras, fotografías, etc., descriptos en el Pliego.

La provisión y el transporte al lugar del emplazamiento de un juego de herramientas de uso general y dispositivos requeridos para el desmontaje, rearme, mantenimiento de los equipos provistos.

Todos los trabajos y elementos adicionales necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos provistos en esta especificación, aunque no se encuentren específicamente mencionados en el Pliego.

El suministro incluye:

Todos los elementos (conductores, terminales, etc.) y tareas de vinculación entre el transformador auxiliar y/o reactor formador del neutro de M.T. y el Tablero de Media Tensión 13,2 kV (celda de salida a Transformador de Servicios Auxiliares o a Reactor formador de neutro respectivamente), y entre el Transformador Servicios Auxiliares y el tablero de baja tensión TGSACA (Tablero General de Servicios de Corriente Alterna).

4. CONDICIONES DE DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse respetando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II. Sección A1 – punto 5.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del transformador y reactor se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

El transformador, y en su caso el reactor, se proveerán con las características y accesorios establecidos para el tipo I en la norma IRAM 2250, excepto que esta especificación indique lo contrario.

6.1. Características electromecánicas

a) Características térmicas

Emisión preliminar para revisión

Las sobreelevaciones de temperatura no superarán los valores admitidos en la norma IRAM 2099 para la clase de aislación térmica "A", ensayado a potencia nominal según la norma IRAM 2018, en la toma de tensión más desfavorable.

b) Características de cortocircuito de los arrollamientos
Deberán ser capaces de resistir, en cualquier posición del conmutador de tensión, los efectos térmicos y mecánicos de un cortocircuito en bornes, entre fases o entre fase y tierra y durante los períodos especificados en la norma IRAM 2112.
Para las mismas condiciones los arrollamientos y dispositivos de sujeción de los mismos no deberán sufrir deformaciones ni superar las tensiones admisibles.
Las potencias de cortocircuito a ser soportadas por los arrollamientos se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

c) Sistema de enfriamiento
Los equipos serán enfriados por circulación natural de aceite y ventilación natural, por lo tanto, serán de clase ONAN, según la norma IRAM 2099.
El sistema de enfriamiento estará compuesto de radiadores en cantidad tal que permitan la operación del transformador a potencia nominal, sin pasar los límites de temperatura definidos en el punto a).

d) Conmutador de tensión (transformador exclusivamente)
Será provisto con su conmutador de tensión, maniobrable desde el exterior, estando el transformador sin tensión.
La regulación se efectuará por escalones de 2,5 % de la tensión nominal del devanado, dos superiores y dos inferiores.
Cumplirá con todo lo indicado en el Anexo IV de la norma IRAM 2250.

e) Desequilibrio (transformador exclusivamente)
El transformador deberá poder funcionar en forma permanente en régimen de carga desequilibrada, debiendo admitir hasta un 15 % de desequilibrio en las corrientes de fase sin que ninguna de ellas supere el valor nominal.

f) Nivel de ruido audible
El transformador deberá ser proyectado y construido de manera que el nivel de ruido no exceda, a tensión nominal, los valores establecidos en la norma IRAM 2437, para cualquier estado de cargas.

g) Aisladores pasantes
Los aisladores pasantes para BT y MT responderán a lo indicado en las normas IRAM 2250 y 2096; IEC-60137 o ANSI C-76.1 y C-76.2.

h) Aceite aislante
Será aceite mineral especial para uso en transformadores, obtenido de la destilación del petróleo.
Estará libre de humedad, ácidos, álcalis y compuestos sulfurosos perjudiciales, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento de la máquina, y tampoco contendrá inhibidores de oxidación.
Cumplirá con la norma IRAM 2026.

i) Tensiones auxiliares
Los contactos eléctricos de los accesorios estarán diseñados como mínimo para las tensiones auxiliares indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

j) Pintura
El tratamiento de las superficies y el proceso de pintado del transformador serán realizados de acuerdo con lo indicado en la norma IRAM-2250. El recubrimiento exterior será verde 01-1-040 según Tabla II de la norma IRAM-DEF D 10-54.

6.2. Características constructivas

6.2.1. Detalles constructivos y accesorios

Emisión preliminar para revisión

Los detalles constructivos responderán a la norma IRAM 2250, debiendo ser los arrollamientos de cobre, según la norma IRAM 2193.

Se proveerán los siguientes accesorios:

- Tanque de expansión.
- 2 válvulas para el tratamiento de aceite.
- 1 válvula para la extracción de muestras de aceite.
- Ruedas para el transporte, zapatas y amarre para su fijación considerando las Condiciones Ambientales arriba mencionadas.
- Secador de aire.
- Relé Buchhloz con contactos independientes para alarma y disparo, cableados a la caja de interconexión. Válvula de purga y toma de muestras de gases y un pulsador protegido para la prueba de los flotantes y sus respectivos contactos.
- Nivel de aceite con marcación de nivel máximo y mínimo admisibles y con contactos independientes para alarma y disparo por bajo nivel de aceite, los que estarán cableados a la caja de interconexión.
- Termómetro a cuadrante con escala 0 - 150 (ºC), e indicador de máxima temperatura, con reposición externa. El bulbo para medición se instalará en una cavidad independiente sobre la tapa de la cuba y el capilar será protegido.
- Dispondrá de dos contactos graduables independientemente que darán señal para alarma y disparo, los que estarán cableados a la caja de interconexión.
- Caja cubre bornes para MT y BT (para el transformador exclusivamente), que se dispondrá sobre la tapa del transformador. Será totalmente desarmable y estanca con grado de protección IP54.
- Para la tensión (400/231 V) del transformador la caja cubre bornes debe alojar los bornes del transformador, y permitirá el acoplamiento de un conducto (vertical) que contendrá las barras de B.T.; para lo cual la caja tendrá una abertura embridada.
- Para la MT la caja mencionada debe contener los bornes del transformador, los descargadores, los elementos de amarre para conexión del cable de MT (que accederá por la parte inferior) y las conexiones respectivas.
- El dispositivo de alivio de presión de cada descargador deberá tener el escape hacia el exterior de la caja cubre bornes.
- Terminales en los bornes de los aisladores de B.T.
- Dispositivo de alivio de sobrepresión.
- Tomas de tierra.
- Cáncamos de izaje.
- Elementos de amarre para su traslación y transporte.
- Caja de interconexión: Esta caja se fijará sobre la cuba y contará con borneras a las cuales se cablearán todas las conexiones provenientes de diversas funciones. El grado de protección de la caja será IP54 y contendrá un resistor de calefacción blindado con un termostato de control.
- La caja de interconexión deberá permitir la realización de orificios durante el montaje para recibir los cables de conexión con sus correspondientes prensacables.
- El cableado de todos los accesorios a la caja mencionada será realizado con conductores de 2,5 mm2 de sección mínima y se deben proveer 5 bornes de reserva.
- Trocha: la trocha será de 800mm ± 5mm, cumpliendo con lo indicado en la norma IRAM-2250.

6.2.2.Material complementario

a) Descargadores de sobretensión

El CONTRATISTA (fabricante) deberá proveer los descargadores para MT. Serán descargadores poliméricos de tipo óxido de zinc (Zn0) que cumplirán con esta especificación y las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Las características de los descargadores será responsabilidad del fabricante quien deberá indicarlas en su propuesta. Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación de los transformadores, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la norma IRAM 2211 y la IEC 60071 - apartados 1, 2 y 3.

Los descargadores para MT serán aptos para sistema neutro aislado con alta impedancia.

Versión preliminar para revisión

Los descargadores cumplimentarán la IEC 60099-4 para el tipo óxido metálico. También se aceptarán las normas ANSI/IEEE C 62.11 o NEMA de aplicación.
En operación normal no requerirán ningún tipo de mantenimiento. Los cierres serán herméticos y se preverá un dispositivo de alivio de presión.

b) Conexión cable MT y accesorios
El fabricante del transformador y del reactor deberá instalar los elementos necesarios dentro de la caja cubrebornes para poder efectuar las respectivas conexiones a los bornes de MT.

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito nos serán recepcionados los equipos en obra.

7.1. Ensayos de tipo

El CONTRATISTA presentará los protocolos completos de todos los ensayos de tipo con que cuente, realizados sobre máquinas idénticas a las ofrecidas.

a) Ensayo de calentamiento (IRAM 2018)
b) Ensayo dieléctrico con tensión de impulso (IRAM 2211 e IRAM-CEA F 2105)
c) Comportamiento ante cortocircuitos externos (IRAM 2112)
d) Medición de nivel de ruido (IRAM 2437)
e) Ensayo de la cuba a baja presión interior (IRAM 2250, parágrafo 4.3.7)

7.2. Ensayos de rutina

a) Verificación de la ejecución del conmutador y ensayos de su funcionamiento, según el Anexo IV de la norma IRAM 2259.
b) Medición de la resistencia de los arrollamientos en todas las tomas y referencia de los valores obtenidos a 75 grados C, según la norma IRAM 2018.
c) Medición de la relación de transformación en todas las tomas y derivaciones; verificación de la polaridad y grupo de conexión, según la norma IRAM-CEA F 2104.
d) Ensayo en vacío para la determinación de las pérdidas en vacío y corriente de excitación según la norma IRAM 2106.
e) Ensayo en cortocircuito para la determinación de las pérdidas homónimas y la tensión de cortocircuito a corriente nominal; los valores se referirán a 75 grados C, según la norma IRAM 2106.
f) Determinación de la variación de la tensión para una condición de carga especificada, según la norma IRAM 2106.
g) Medición de la resistencia de aislación con Megger de 2.500 V.
h) Ensayos dieléctricos, con excepción del ensayo con tensión de impulso (IRAM-CEA F 2105).
   - Tensión inducida
   - Tensión aplicada de frecuencia industrial
i) Ensayo de la aislación de los elementos de protección.
   Se medirá la resistencia de aislación de todos los circuitos eléctricos de accesorios, aplicándose luego tensión de 2 kV de frecuencia industrial a masa, durante un minuto.
j) Verificación del funcionamiento de los elementos de protección.
k) Ensayo de hermeticidad (IRAM 2250, parágrafo 4.4.1).
   Sometidas las máquinas a una sobrepresión interior de 50 kPa (0,5 daN/cm2) equivalente a una columna de aceite de 5,5 m sobre el nivel de la tapa del transformador durante 3 horas, no se detectarán deformaciones ni pérdidas de aceite.
l) Ensayo de aceite aislante (IRAM 2026).
m) Ensayo de nivel de ruido (IRAM 2437).

7.3. Ensayo de componentes

a) Aisladores pasantes
Se realizarán los ensayos de tipo y rutina indicados en la norma IRAM 2026 para los de BT correspondientes establecidos en la norma IRAM 2250. Para los aisladores de MT deberán ensayarse de acuerdo con IEC-60137 o ANSI C-76.1 y C-76.2.

Emisión preliminar para revisión

Los ensayos de tipo podrán suprimirse con la presentación de protocolos realizados sobre aisladores pasantes idénticos.
Sobre los ensayos de rutina podrán aceptarse protocolos de los ensayos realizados en la fábrica, debiendo presentar las aprobaciones con que cuenta su laboratorio.

b) Descargadores de sobretensión
Los ensayos serán realizados atendiendo las prescripciones que constan en los siguientes documentos:
- IEC-60099-4 Descargadores de ZnO en sistemas de corriente alterna.
- IRAM 2296 para el cuerpo de porcelana de los descargadores.
- ANSI/IEEE C 62.11.

El CONTRATISTA presentará los protocolos completos de todos los ensayos de tipo con que cuente, realizados sobre descargadores idénticos a los ofrecidos.
Para los ensayos de rutina se solicitarán como mínimo los siguientes, los que se realizarán sobre todos los descargadores.
- Medición de la corriente de fuga.
- Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico.
- Ensayo de descargas parciales.

c) Relé Buchholz
Se probará la rigidez dieléctrica y el funcionamiento por acumulación de gases y flujo de aceite.

8. REPUESTOS

Para el transformador de servicios auxiliares deberán suministrarse los repuestos que se indican a continuación:

ITEM	*DESCRIPCION*	*UNIDAD*	*CANTIDAD*
1	Porcelana de aislador pasante por cada tensión o neutro donde se use aislador pasatapas común	Jgo.	1
2	Juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en la máquina	Jgo.	2
3	Cargas de silicagel para secador de aire con testigo indicador de humedad igual al suministrado con los transformadores.	c/u	1
4	Termómetro a cuadrante	c/u	1
5	Nivel de aceite	c/u	1
6	Relé Buchholz	c/u	1
7	Descargador de sobretensiones según especificación técnica	c/u	1

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deberán entregarse conjuntamente con el resto del suministro, en cajones separados donde se indicará su condición de REPUESTO.

Para el reactor de M.T. formador de neutro deberán suministrarse los repuestos que se indican a continuación:

ITEM	*DESCRIPCIÓN*	*UNIDAD*	*CANTIDAD*
1	Porcelana de aislador pasante por cada tensión o neutro donde se use aislador pasatapas común	Jgo.	1
2	Juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en la máquina	Jgo.	2
3	Cargas de silicagel para secador de aire con testigo indicador de humedad igual al suministrado con los transformadores.	c/u	1
4	Termómetro a cuadrante	c/u	1
5	Nivel de aceite	c/u	1

Emisión preliminar para revisión

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6	Relé Buchholz	c/u	1
7	Descargador de sobretensiones según especificación técnica	c/u	1

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deberán entregarse conjuntamente con el resto del suministro, en cajones separados donde se indicará su condición de REPUESTO.

9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación.
Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de Plantas y vistas laterales con todos los detalles, por ejemplo: apoyo y amarre del trafo a la fundación, ubicación de caja de conexiones, puesta a tierra, accesorios, etc.
- Plano en escala de Planta, Vistas y Cortes de las cajas cubre bornes.
- Planos de chapas de características
- Caja de interconexión, esquema de cableado y borneras
- Planos de los descargadores
- Memoria descriptiva de los accesorios y esquema de dimensiones y de conexiones de los accesorios del transformador, por ejemplo: relé Buchholz, nivel de aceite, termómetro, válvula sobrepresión, secador de aire, aislador, etc.

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 8 - TABLEROS DE SINCRONIZACIÓN, REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN Y MARCHA EN PARALELO DE TRANSFORMADORES

1. INTRODUCCION

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Emisión preliminar para revisión

1.1. Tablero para sincronización (SY)

Como consecuencia de que las líneas que se están construyendo están transformando al sistema de transporte, en el futuro inmediato este corredor se convertirá en a un sistema mallado, y surge de los estudios que para algunos de los escenarios considerados la desconexión de una línea produce diferencias de ángulo entre las tensiones de línea y barra que no permitiría la conexión de determinadas líneas.

Para resolver estas situaciones será necesario adecuar la generación de las distintas áreas de forma tal de reducir la diferencia a un valor admitido por el verificador de sincronismo que corresponda.

Con tal objeto se deberá instalar transductores de diferencia angular que irán conectados entre las tensiones de Barras y las tensiones de líneas. Esta medición será ingresada para ser utilizada por el Centro de Operaciones de DISTROCUYO.

El tablero contendrá básicamente al o a los verificadores de sincronismo, la lógica de sincronización automática y remota y los convertidores de medida de sincronización para la sincronización de cada campo de 132 kV.

La orden de cierre del interruptor podrá ser local desde el correspondiente tablero TPC, o desde la sala de comando de la Estación Transformadora vía Estación de Trabajo, o por telecomando desde el Centro de Operaciones de DISTROCUYO.

La lógica de sincronización automática y remota se implementará con relés auxiliares o autómatas lógicos programables ubicados en el tablero de sincronización, atendiendo la sincronización de los interruptores de los campos de ese nivel de tensión.

Se implementará una lógica de sincronización automática local y remota, por medio de un verificador de sincronismo en cada campo de 132 kV.

El desarrollo de la lógica se realizará en forma centralizada para todos los interruptores de 132 kV. La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo, la conmutación de circuitos de comando y el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas independientemente del modo u origen.

La llave de sincronización local permitirá la sincronización local por un operador únicamente con el consentimiento del verificador de sincronismo. No se utilizará sincronización bajo la responsabilidad del operador y guiada únicamente por brazo de sincronización y por lo tanto no existirá tal dispositivo.

Con objeto de evitar la lógica de selección de tensiones hacia el verificador y la conmutación de circuitos de comando por medio de relés u autómata queda a criterio del oferente proponer alternativamente el suministro

de un verificador de sincronismo dedicado con exclusividad a cada interruptor. Esta solución, al evitar el autómata y otros elementos de conmutación permitiría alojar los elementos necesarios en el panel de comando, evitando la necesidad de un panel dedicado exclusivamente a la función de verificación de sincronismo. La propuesta debidamente documentada será aceptada o no a exclusivo juicio del COMITENTE.

El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

Verificadores de sincronismo

Estos aparatos tendrán por finalidad posibilitar, en condiciones que se especifican seguidamente, la sincronización o puesta en paralelo segura y sin margen de error de redes eléctricas.

El verificador de sincronismo deberá reunir las siguientes características:

- Deberá poder funcionar satisfactoriamente en los casos en que sea necesario:
  - Acoplar dos redes energizadas que estén operando con diferencias de tensión y frecuencia.
  - Acoplar dos redes sincronizadas en frecuencia
  - Acoplar una red energizada con una red “muerta” o sea sin tensión eléctrica.
  - Acoplar dos redes “muertas”
- La orden de cierre del interruptor que vinculará las dos redes podrá ser local desde el Edificio de Control o por telecontrol desde el centro de operaciones distante.

En cualquiera de los casos será una señal retenida exteriormente (no fugaz). El verificador de sincronismo deberá dar -por medio de contactos auxiliares- el consentimiento automático para que la señal de conexión llegue al interruptor si se cumplen las condiciones necesarias.

A tal efecto verificará tensiones, frecuencias y ángulos entre tensiones, a uno y otro lado del interruptor a cerrar, y dará el consentimiento toda vez que se cumplan, en redes con los estados arriba indicados, las condiciones técnicas del verificador de sincronismo.

El verificador de sincronismo no emitirá “señales de corrección” ni para la tensión ni para la frecuencia que pudieran ser utilizadas -en el caso de sincronizar dos redes energizadas- para modificar los parámetros eléctricos citados, en caso de que no se cumplan las condiciones mínimas para una sincronización exitosa.

Deberán poder cumplir con su objetivo fundamental, es decir, dar el consentimiento automático para acoplar dos circuitos de potencia en condiciones de “sincronización exitosa” con cualquiera de los “estados de las redes” indicados anteriormente, sin tener que seleccionar voluntariamente en los aparatos una predeterminada condición de operación en función del citado. Al respecto deberá tenerse en cuenta que la estación transformadora será habitualmente “no atendida” comandándose desde el centro de operaciones distante, que emitirá solamente una orden de cierre del interruptor correspondiente

- En caso de dos redes con tensiones y frecuencias diferentes deberán dar el consentimiento automático de sincronización solamente si se verifica que:
  - La diferencia de frecuencia es menor o igual a un valor preseleccionado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de ajustar el deslizamiento.

Emisión preliminar para revisión

- La diferencia de tensiones es menor o igual a un valor predeterminado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de regular esta diferencia.

- Para el caso de dos redes previamente sincronizadas en frecuencia, pero con diferencias de tensión en módulo y en fase y para el caso de una red energizada y la otra "muerta" o de las dos redes "muertas" es deseable, pero no excluyente, el principio de funcionamiento basado en la medición del módulo vector diferencia de tensiones y el ángulo de desfasaje de tensiones, los cuales deberán cumplir con:

  - Redes sincronizadas y dos redes muertas: diferencias inferiores a valores predeterminados y ajustables.
  - Una red muerta: diferencia de tensión mayor y diferencia de fase menor que valores predeterminados y ajustables.

En estos casos deberá darse el orden de consentimiento sólo si las condiciones preestablecidas permanecen estables durante un tiempo también ajustable. El relé de tiempo que deberá estar incluido en la lógica será alimentado directamente con la tensión de comando del cierre del interruptor que corresponda, de manera que el tiempo se comience a contar desde el momento en que se ordene el cierre del interruptor antes mencionado.

Los elementos electrónicos o electromagnéticos que constituyen el verificador de sincronismo deberán ser perfectamente de ejecución extraíble. Si el conjunto de elementos estuviera alojado en una caja, ésta estará montada sobre un chasis o bandeja desenchufable que pueda ser fácilmente retirada sin intervenir en las conexiones eléctricas externas de los aparatos.

Desde el frente de los aparatos deberá ser posible seleccionar el rango de ajuste de aquellos parámetros eléctricos que lo requieran.

Convertidores de medida de sincronización

Se instalarán convertidores de medida de sincronización y el envío al centro de operaciones distante. Estos serán:

- De diferencia de frecuencia entre dos tensiones alternas (ΔF)
- De ángulo de desfijase entre dos tensiones alternas (Δ°)
- De diferencia de módulo entre dos tensiones alternas (ΔV)
- De ambas tensiones (U1, U2)
- De ambas frecuencias (f1, f2)

Los valores de los circuitos de tensión, los rangos de los circuitos de salida de corriente continua y el resto de las características se indican en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes.

1.2. Tablero para RAT y marcha en paralelo de Transformadores

Irá alojado en el Edificio de Control.

En el armario se ubicarán los distintos componentes:

- regulador automático de tensión
- complemento para marcha en paralelo

Emisión preliminar para revisión

- relés auxiliares para el mando y señalización del sistema de conmutación bajo carga de valores de consigna y de marcha en paralelo.
- convertidores a binario codificado decimal y a binario natural (Codificadores)
- transformadores de corriente, para compensación de caída en línea
- transformador de tensión para cambio de la tensión de consignas (si correspondiese)
- bornes y conductos de cables

Los elementos que irán montados en el frente sobre un panel fijo en forma embutida, con bornes posteriores, son el regulador automático de tensión, el complemento para marcha en paralelo, relés auxiliares y convertidores (codificadores). Delante de dicho panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior; sobre ambos laterales y eventualmente en el contrafrente del panel fijo se ubicarán los restantes componentes (transformadores de corriente, de tensión, tiras de bornes, canales de cables, etc.)

Regulador de tensión

Este equipo tendrá por finalidad principal mantener los valores de la tensión en barras de 13,2 kV de la Estación Transformadora dentro de los márgenes requeridos, operando en forma automática sobre el conmutador de tomas bajo carga (CBC) del Transformador.

El regulador contará con complemento para compensación de caída de tensión en línea. Este equipo será parte de las provisiones del Transformador.

El Regulador de Tensión, en si al igual que las terminales de protección, deberán tener capacidad multisesión para poder bajo una misma dirección IP, interoperar con diferentes protocolos: IEC 61850-8-1, juego de protocolos en TCP/IP, NTP, SNMP, FTP. El Gateway GW tendrá función de procesar los datos provenientes de este Regulador de Tensión (IEDs), e intercambiará de esta manera datos hacia el exterior de la Estación Transformadora, con centros de control y/o mantenimiento.

Complemento para marcha en paralelo

Este equipo irá ubicado y conectado junto al regulador automático de tensión.

Se trata de un aparato de compensación por corriente reactiva siguiendo el principio de la corriente de circulación reactiva mínima entre dos transformadores conectados en paralelo. Este equipo será parte de las provisiones del Transformador.

Convertidores a binario codificado decimal (BCD) y a binario (BCB) (Codificadores).

Estos equipos convertirán la información de las posiciones de los "taps" del conmutador bajo carga (CBC) del Transformador que se recibe con la tensión auxiliar de 110 Vcc, a valores binarios codificados decimal (BCD) y a binario (BCB).

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 9- TABLEROS DE PLAYA MK

1. INTRODUCCION

Las presentes especificaciones técnicas son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros “MK” de agrupamiento en Playa. Estos tableros cumplen la función de caja de conjunción del campo completo. Hacia ellos se cablean todos los secundarios de los TI y TV, funcionalidad de interruptores y seccionadores mediante un módulo de entradas y salidas digitales remotas (ver Sección A.1 del Tomo III), alimentación en CC y CA a los equipos de cada campo.

Se instalarán a la intemperie a razón de un tablero por cada campo de 132 kV. Estos Tableros atenderán a todos los equipos asociados a los mismos.

Cada tablero contendrá (según el equipo) los elementos necesarios para:

- reunir los cables provenientes de transformadores monofásicos de corriente
- reunir los cables provenientes de transformadores monofásicos de tensión
- reunir los cables provenientes de los seccionadores
- reunir los cables provenientes del interruptor

A través de ellos se realizará la distribución de alimentación en corriente alterna y distribución de cableado de equipos de las Playa de 132 kV.

Las funciones en Corriente Alterna asignadas a estos tableros son la distribución del cableado y de proveer las alimentaciones, entre otras, de:

- Circuitos de calefacción de cajas y polos de equipos.
- Circuito de tomacorriente en playa.
- Reservas equipadas.
- Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos tripolares y bipolares, voltímetro indicador, relé trifásico de falta de fase, borneras y demás elementos menores.

Los interruptores termomagnéticos serán de aire, de tipo encapsulado, ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde el frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito y responderán a las normas VDE 0641 e IEC 60947-2 (1989).

Los interruptores tendrán relés térmicos y magnéticos de alta sensibilidad para disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo automático.

Todos los interruptores termomagnéticos estarán cableados a bornera y sus alimentaciones se tomarán de un sistema de barras general. No se admitirán guirnaldas de potencia entre dichos interruptores, las que estarán montadas sobre soportes interiores y cubiertas por paneles atornillados o abisagrados que oculten sus bornes de conexión.

Las funciones en Corriente Continua asignadas a estos tableros son proveer las alimentaciones, entre otras, a:

- Circuitos de comando de equipos.
- Circuitos de señalización de posición y alarma de equipos.
- Fuerza motriz para interruptores y seccionadores.

Emisión preliminar para revisión

- Unidades del sistema de control.
- Iluminación de emergencia (si corresponde).
- Reservas equipadas.
- Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos bipolares aptos para operar en corriente continua, voltímetros indicadores, relé monoestable para falta de tensión y demás elementos menores.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TABLERO

El tablero será construido en chapa acero BWG #14 doble decapada, conformando una unidad de estructura compacta y de elevada rigidez mecánica; con doble puerta delantera y tapas laterales desmontables.

El tablero contará con una bandeja interior porta elementos construida en chapa pregalvanizada #12, con accesorios para montaje de aparatos.

Para permitir el izaje del conjunto armado con todos los elementos contará con dos cáncamos sobre el techo rígidamente vinculados a la estructura.

Poseerán dos puertas frontales abisagradas que incluirán límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.

El cierre de las puertas será por medio de un dispositivo del tipo falleba con manija rasante con llave.

Los gabinetes poseerán un grado de protección contra contactos, introducción de cuerpos sólidos y agua.

Serán a prueba de lluvia y de polvo para lo cual tendrán juntas adecuadas (clase de aislación IP65). Estarán, además, debidamente protegidos para impedir la entrada de insectos y roedores.

Las superficies de apoyo de las puertas serán realizadas en el sistema “laberinto tipo UN”, con burlete de goma neoprene sintética (compuesto BC-6105 según norma IRAM 113.001).

Todos los tornillos, pernos, tuercas y arandelas de acero estarán cadmiados o galvanizados. Las superficies metálicas serán tratadas según un esquema de desengrasado y fosfatizado por inmersión en caliente.

Se pintarán mediante pintura termoconvertible en polvo poliéster, aplicada electrostáticamente y horneada a 200ºC de excelente terminación, gran resistencia a los impactos y a los rayos ultravioletas (Color 7035).

El sobre techo será inclinado, para evitar la acumulación de agua o nieve.

Se deberá prever que la superficie interior superior del armario esté recubierta con material anticondensante el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.

Tendrán un elemento calefactor adecuado para evitar la condensación por humedad, así como un artefacto de iluminación interior.

El número de bornes a suministrar deberá ser calculado con un exceso de al menos 10%.

3. EQUIPAMIENTO

Se instalarán en cada tablero los siguientes elementos:

Interior:

- un (1) interruptor diferencial de 380 V - 50 Hz, 4x40 A, sensibilidad 30 mA,

Emisión preliminar para revisión

- un (1) interruptor termomagnético de 380 V - 50 Hz, 4x25 A, curva D,
- un (1) interruptor termomagnético de 220 V - 50 Hz, 2x16 A, curva D,
- un (1) interruptor termomagnético apto para 110 Vcc, 2x10 A, curva C
- 1 tomacorriente trifásico 380 Vca
- 1 tomacorriente monofásico 220 Vca
- 1 tomacorriente monofásico 110 Vcc

Exterior:

- un (1) tomacorriente capsulado de 3x380 V - 50 Hz, 32 A, según norma IRAM- IEC 60309,
- un (1) tomacorriente capsulado de 2x220 V - 50 Hz, 20 A, según norma IRAM- IEC 60309,
- un (1) tomacorriente capsulado de 110 Vcc, 20 A, según norma IRAM-IEC 60309.

Los circuitos para tomacorrientes deberán dimensionarse con los criterios enunciados en la Reglamentación AEA 90364, con caída de tensión máxima admisible de cinco por ciento (5 %).

Normas de referencia

Todos los procesos a desarrollarse para la provisión de los tableros, como la ingeniería de los tableros, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos; deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las entidades siguientes:

• IRAM 2006	• Tomacorrientes, fichas y enchufes. Exigencias generales
• IRAM 2071	• Tomacorrientes bipolares con toma de tierra para uso en instalaciones fijas domiciliarias, de 10 A y 20 A, 250 V de corriente alterna
• IRAM-IEC 60309	• Fichas, tomacorrientes y conectores para uso industrial
• IRAM-NM 60884-1	• Fichas y tomacorrientes para usos domésticos y similares. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 60884-1:1994, Mod)

4. ENSAYOS

Control dimensional y visual

- Cantidad de paneles o celdas
- Dimensiones generales y particulares
- Anclaje
- Cantidad, características, disposición e identificación de elementos montados
- Textos de chapas grabadas

Emisión preliminar para revisión

- Terminación general, etc.
- Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.
- Ensayo del grado de estanqueidad

Control eléctrico

- Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno.

Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.

Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.

Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.

- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2186.
- Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 60255-4. Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

Espesor de pintura

Se deberá medir el espesor de pintura mediante métodos apropiados. Espesor mínimo total: 200 micrones.

El esquema de pintura deberá ser propuesto en la Ingeniería de Detalle para aprobación de la Inspección.

5. MONTAJE

El montaje de los tableros MK se realizará sobre una base de hormigón con anclajes mecánicos. La base debe tener un canal de ingreso de cables que permita que se realice de manera cómoda el tendido y conexionado de los mismos.

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 10 – SISTEMA DE CONTROL DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA

1. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es establecer los lineamientos principales para la implementación del automatismo para el control del transformador de potencia, incluyendo los requerimientos particulares que deben cumplir todos los nodos de control que forman parte del sistema, en el marco del proyecto.

El alcance en la descripción del diseño tiene como objetivo principal, poner de relieve las necesidades en materia de hardware y equipamiento de control y comunicaciones.

Los lineamientos y requerimientos básicos aquí descriptos se tomarán como base para la documentación correspondiente a la etapa de detalle del automatismo.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN GENERAL

- **Requisitos Legales**

Ley N° 19.587 – Higiene y Seguridad del Trabajo. Decreto 351/79 y modificatorios; Decreto N° 911/96.

Ley N° 19.511 – Ley de Metrología (SIMELA: Sistema Métrico Decimal Argentino)

- **Reglamentos**

AEA 95402 Reglamentación para Estaciones Transformadoras.

- **Normas**

Forman parte del Automatismo todos los dispositivos y circuitos correspondientes a:

- ❖ Señales de estados, alarmas y mediciones. Serán cableadas directamente al autómata no pasando por otros IEDS u equipos de paso.
- ❖ Señales de comandos para disparos. Serán cableadas directamente al autómata no pasando por otros IEDS u equipos de paso.
- ❖ Alimentaciones auxiliares. Dedicados y exclusivos no siendo compartidos con otros serviciosauxiliares.
- ❖ Red Local y remota de Datos y Supervisión (Switches Ethernet, Conversores, Servidores Seriales, Routers, etc.)

Las partes se integrarán en forma adecuada para obtener las funciones operativas y las características de confiabilidad requeridas.

Para el equipamiento del Automatismo deberán considerarse las siguientes normas:

- ❖ EMC Directive (89/336/Eecc and amended thereafter)
- ❖ EN50081-2: 1994 Emission Standard
- ❖ EN550011, Class A
- ❖ EN50082-1: 1995 Immunity Standard
- ❖ EN6100-4-2 (IEC 801-2)
- ❖ EN6100-4-3 (IEC 801-3)
- ❖ EN6100-4-4 (IEC 801-4)
- ❖ EN6100-4-6 (IEC 801-6)

Emisión Preliminar para revisión

- ENV50141 Low Voltage Directive (72/23/EEC and amended thereafter)
- EN60529: 1992
- EN61293: 1995
- Electrical Stress IEC 60255-4
- Insulation coordination IEC 60255-5
- High Frequency Disturbance IEC 60255-22-1
- Fast Transient IEEE C37.90.1-1989 SWC
- IEC 60068
- IEC 60870-2
- IEC 61850-3
- IEC 61850-3A.1.2
- IEEE 1613 (environmental performance requirements)
- IEC 61000-6-2 (generic industrial)
- IEC 61850-3 EMI (electric utility substations)
- IEC 60255-21 (vibración y choque)

- **Normas Generales**
  - IEC 60068- Enviromental Testing.
  - IEC 60255 - Electrical Relays.
  - IEC 60297 - Mechanical structures for Electronic equipment.
  - IEC 60529 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
  - IEC 60870 -Telecontrol equipment and systems.
  - IEC 61000 - Electromagnetic Compatibility (EMC).
  - IEC 61850 - Communication networks and systems in substations.
  - IEEE C37.90.1 - Standard surge withstand capability (SWC). Tests for protective relays and relay systems
  - EN50081 - Compatibilidad Electromagnética. Norma genérica de emisión.

3. FUNCION DEL AUTOMATISMO

Es un sistema de control autónomo que tienen la función de reportar todas las alarmas y mediciones de las variables que son adquiridas por diferentes equipos y sensores. Sirven para evaluar el desempeño y el desgaste de un transformador, autotransformador y reactores de neutro. Se utiliza para gestión de activos ya que estas máquinas son los activos más caros de la compañía.

Tienen una segunda finalidad y es la hacer de respaldo ante algún disparo propio de la máquina. Cuando un disparo proveniente de algún sensor o instrumental llega al PLC/RTU este realiza las acciones de apertura de los Interruptores en todos los niveles de tensión. Previo a la apertura del Interruptor, la lógica

Emisión preliminar para revisión

de control evalúa los enclavamientos y condiciones operativas antes de realizar el despeje de la Maquina. Contempla si un campo está en mantenimiento y transferido al Acoplamiento para realizar la apertura del interruptor de acoplamiento en vez del Interruptor del nivel en mantenimiento.

4. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

- **Arquitectura general**

La implementación del automatismo estará basada en una arquitectura de control distribuida. Dicho esquema estará compuesto por nodos de control principales o maestros instalados en las estaciones transformadoras, y nodos remotos distribuidos en las instalaciones de las estaciones transformadoras locales y remotas.

El diseño del automatismo tiene como premisa, criterios de confiabilidad y seguridad que permitan asegurar una alta confiabilidad del sistema.

La arquitectura de la red LAN técnica, deberá ser del tipo redundante con topología en anillo o doble vinculo implementado sobre fibra óptica. Con esta configuración se logra una alta disponibilidad de la red y se incrementa la tolerancia del sistema ante fallas. En caso de la pérdida de uno de los vínculos de fibra, el flujo de paquetes de datos se redirecciona automáticamente a través de la red para aprovechar el otro segmento de anillo disponible. A través de esta red Ethernet los controladores y consolas de operación podrán intercambiar información para diferentes propósitos.

Los controladores lógicos programables (PLC) que componen el esquema de control propuesto, deberán soportar el estándar o norma IEC 61850 y se comunicarán entre sí por medio del bus Ethernet de la red técnica.

También a través de esta red Ethernet los controladores reportarán a niveles superiores de control, consolas de operación (HMI / SCADA), con las que intercambiarán información para diferentes propósitos.

Para la interconexión de los tableros de control, se dispondrán de tableros equipados con los elementos de distribución (DFO), empalme y organización de las conexiones de red, como así también los equipos de conmutación de paquetes Ethernet o switches con sus respectivos accesorios de montaje, alimentación y conexionado.

Con el objeto de integrar dispositivos no compatibles IEC 61850 los controladores deberán poder operar como clientes y servidores de otros protocolos tales como DNP 3, IEC 104 y Modbus.

Los controladores deberán también soportar módulos de entradas convencionales para integrar señales y alarmas de contactos seco de equipos tales como los IED’s de protecciones, switches de red, sincronización de tiempo real, etc.

Para la actuación de los automatismos se dispondrá de bornes, cables, relés auxiliares y tensión de exploración exclusivos de automatismos. No se tomarán de relés auxiliares o explorados con tensiones que sean de protecciones o de control del campo. Además de estas señales cableadas se dispondrá redundancia a través de comunicaciones 61850.

Los estados de los interruptores se enviarán hacia los automatismos de forma cableada y redundados a través de comunicaciones 61850.

Además del estado de los interruptores se enviarán las señales de disparos DAD/DAG de las protecciones y sobrecarga de forma cableada y redundadas por comunicación 61850.

Emisión preliminar para revisión

Los disparos de los automatismos que realizan despejes de carga o demandas se realizarán de forma cableada y redundados por comunicaciones 61850. Los despejes de automatismos se harán directos a la bobina de apertura de los interruptores a despejar, solo pasando por los relés auxiliares propios del tablero de automatismos. Estos relés auxiliares propios serán ultra rápidos y se utilizarán para energizar la bobina de apertura de los interruptores a despejar.

El tablero de SSAA de continua de estación dispondrá de llaves termomagnéticas exclusivas para automatismos.

Cada tablero de automatismo tendrá protectores de sobretensión de exploración y de comando con sus respectivas llaves termo magnéticas ajustadas en calibre para tener selectividad.

- **Funciones de control**

El automatismo está orientado a preservar la integridad del Transformador ante eventos en el sistema eléctrico de potencia, o ante una degradación de las condiciones operativas desde las cuales se pueda presumir un riesgo de Ruptura del equipamiento. También se prevé anticipar la actuación de este en ocasión de eventos de cierta severidad.

A continuación, se describen las funciones que cumplen cada uno de los nodos que integran esquema de control propuesto.

➢ **Nodo remoto (ETPISR+TCR1)**

- ❖ Medición de potencia en forma directa.
- ❖ Lectura de estados y alarmas
- ❖ Lectura de estado (posición) de interruptores y seccionadores.
- ❖ Comunicación y envío de datos hacia el Nodo Master.
- ❖ Reporte de estado/alarmas hardware PLC a Nodo Máster.

➢ **Nodo Máster (ETPISR+TCM)**

- ❖ Adquisición de información local y remota de los nodos remotos. Con esta información el automatismo realiza las acciones pertinentes para preservar la integridad del Transformador.
- ❖ Recepción de comando desde el CTR de DISTROCUYO, para los diferentes modos de operación.
- ❖ Mediciones locales de temperatura, nivel de aceite, posición RBC o gases para la generación de alarmas y algoritmos de despeje de la máquina.
- ❖ Detección y procesamiento de las fallas propias de la maquina proporcionados por los instrumentos montados en el Transformador.
- ❖ Emisión de órdenes de despeje según corresponda, en caso de disparos propios, en este caso el automatismo cumple las funciones de redundancia, las protecciones eléctricas deberán ser las principales en detectar una falla y aislarla.
- ❖ Transmisión de datos (hacia SCADA).
- ❖ Reporte de estado/alarmas hardware PLC al SCADA.

- **Listado de Documentos**

Emisión preliminar para revisión

El siguiente es un listado de Documentos orientativo de los documentos de ingeniería que se debe entregar como parte de la provisión. La cantidad y el nombre específico de los documentos se definirá en el alcance de la provisión del pliego comercial.

No.	Descripción
E-ETPISR-1-00-E-MD-100	INGENIERIA BASICA DE CONTROL
E-ETPISR-1-00-E-MD-101	FILOSOFIA DE CONTROL DEL SISTEMA
E-ETPISR-1-00-Q-RT-200	REQUISICIÓN TABLEROS DE CONTROL
E-ETPISR-1-00-G-PL-150	ARQUITECTURA BASICA DE CONTROL
E-ETPISR-1-00-G-PL-151	ESQUEMA GENERAL DE CONTROL Y COMUNICACIONES
E-ETPISR-1-00-C-EF-200	ESQUEMA CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAL ETPISR+TCR1
E-ETPISR-1-00-C-EF-201	ESQUEMA CONSTRUCTIVO Y FUNCIONAL ETPISR+TCM
E-ETPISR-1-00-E-LS-250	LISTADO DE SEÑALES DE CONTROL
E-ETPISR-1-00-E-LS-251	LISTADO DE DIRECCIONES IP
E-ETPISR-1-00-E-PE-300	PROTOCOLO DE ENSAYO FAT
E-ETPISR-1-00-E-PE-301	PROTOCOLO DE ENSAYO SAT
E-ETPISR -1-00-E-MO-350	MANUAL DE OPERACIÓN

Emisión preliminar para revisión

5. ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

- **Tensión de alimentación de equipos**

Los equipos incluidos en el suministro deberán poseer módulos de potencia/alimentación con tensiones de entrada compatibles con los niveles de tensión asegurados de los SSAA de la estación (48 Vcc, 110 Vcc).

El tablero de SSAA de continua de estación dispondrá de llaves termo magnéticas exclusivas y dedicadas para automatismos, no se compartirán con otro servicio o equipamiento.

Todos los tableros de control dispondrán de sus correspondientes llaves de corte general termo magnética apta para corriente continua adecuadamente coordinada de forma selectiva con la llave del tablero de SSAA. En todos los casos, la entrada de tensión de SSAA dispondrá de un protector de sobre voltaje línea – línea y línea – chasis.

Todos los estados de las termo magnéticas y protector deberán ser reportados al SCADA para su detección de falla.

- **Tensión de exploración**

La exploración de las señales y comandos de playa se realizará con la tensión de SSAA asegurados de la ET (48 Vcc, 110 Vcc). El CONTRATISTA deberá contemplar en el diseño de los tableros de control local los módulos de entrada/salida compatible con dicho nivel de tensión.

No se prevé la utilización de tableros de relés destinados exclusivamente a la repetición de señales.

Todos los estados de las termomagnéticas y protector deberán ser reportados al SCADA para su detección de falla.

- **Tensión de Comando**

La tensión de comando (PC/NC) se obtendrá de la tensión del sistema de Corriente Continua de la Estación, a través de llaves termomagnéticas. Se utilizará para ejecución de los comandos (disparos, recierres, mandos manuales) y para funciones lógicas externas incluidas con el comando.

- **Cableado de señales**

El cableado de las señales y comandos entre los tableros de control y protecciones, así como las alarmas de otros IED's de la ET deberá realizarse mediante cables multipares apantallados y aptos para ambientes de estaciones transformadoras.

- **Cableado de comunicaciones seriales**

El cableado utilizado para comunicaciones seriales o de baja velocidad que sea necesario para integrar dispositivos que no sean de red ETH, deberá realizarse mediante cables diseñados para redes seriales/bus de campo, apantallados, anti roedor y con conductor de puesta a tierra. No se podrán utilizar cables tipo telefónico para tal fin. Deberá contemplarse una reserva del 30% al menos de pelos y en su defecto un segundo cable de reserva. Dichos conductores deberán estar preparados para permitir las comunicaciones de los equipos a máxima velocidad de señalización sin generar atenuación considerable en los flujos de datos.

- **Controlador lógico programable (PLC) o Concentrador (GTW/RTU)**

La conformación de cada controlador/GTW deberá ser modular, permitiendo su ampliación e incorporación de módulos especiales sin reemplazo de la CPU o elementos esenciales.

El factor de utilización del procesador (capacidad de proceso, memoria de programa y memoria no volátil RAM) no deberá superar el 60%, para las condiciones iniciales de diseño del sistema de control.

El PLC deberá dimensionarse (cantidad de módulos de E/S) contemplando una reserva del 30% de puntos para futuras ampliaciones.

- **Entradas Analógicas**

El tipo de señal a recibir por las entradas analógicas podrá ser de tensión o corriente según sea el tipo de fuente de origen.

La capacidad de sobrecarga permanente admisible de los circuitos de entrada de tensión y corriente será, como mínimo:

- Convertidores de tensión: 1,5 veces la tensión nominal (Un).
- Convertidores de corriente: 2 veces la corriente nominal (In).
- Circuitos de medición para el resto de los convertidores: 1,5 x Un. y 2 x In.

La elección del rango de medición de los circuitos de salida de CC, se definirá en correlación con las características del equipo de control al que serán conectados, tales como:

- Unidireccionales 0...1mA o preferentemente 4...20mA.
- Bidireccionales -1...0...+1mA o preferentemente 4..12..20mA.

En el rango del cero vivo (4...20mA) tiene la ventaja de detectarse la falta de medición.

Emisión preliminar para revisión

Los convertidores serán diseñados para satisfacer al menos las siguientes clases de precisión:

- Tensión, corriente, frecuencia y potencia activa: 0,2.
- Potencia reactiva y aparente: 0,5.
- Energía activa y reactiva: 1.
- Diferencia de fase ente tensiones y de módulo de tensiones: 0,5.
- Diferencia de frecuencia: 0,1.

La clase de precisión deberá ser independiente de la resistencia externa del lazo secundario. El error de medición deberá ser sensiblemente independiente de la temperatura.

Cada medida deberá ser barrida en la entrada analógica correspondiente con un período de no más 10 milisegundos y preferentemente menor.

La resolución de las mediciones deberá ser de 12 (doce) bits o superior.

La electrónica del módulo dispondrá de las funcionalidades necesarias para la supresión del ruido eléctrico inducido por el tipo de instalaciones involucradas.

El módulo deberá dar alarma de mal funcionamiento y de rotura de cable que trae la señal de entrada (Broken Wire), con alarma lumínica en el frente del módulo y una marca interna del controlador utilizable en el programa del usuario.

- **Entradas Digitales**

Todos los módulos tendrán entradas optoacopladas en las cuales el diodo fotoemisor será encendido por la corriente de la señal a sensar y el fototransistor el que envíe la información hacia la electrónica interna del módulo.

La tensión (corriente) de polarización del fotodiodo provendrá de la exploración de contactos libres de potencial. La electrónica del módulo dispondrá de las funcionalidades necesarias para el filtrado de los transitorios posibles por inducción o rebotes de contactos para su descarte como señal inválida.

Las señales de campo serán sensadas explorando directamente el contacto libre de potencial del equipo origen.

Todas las entradas digitales del controlador deberán tener la capacidad de detectar la ocurrencia de eventos rápidos (SOE) y efectuar la correspondiente estampa de tiempo, con una resolución de +/- 1 ms.

Todos los módulos de entrada deberán poseer un conector para la inserción de un bloque terminal de conexionado rápido removible que permita la sustitución de un módulo por la simple acción de reinserción del bloque terminal ya cableado.

- **Salidas Digitales**

Las salidas digitales deberán satisfacer las condiciones especiales para el uso a que estén destinadas privilegiando la seguridad de actuación. En el caso de las salidas destinadas a las funciones de comando local, alarma o cualquier otro tipo de aplicación de baja velocidad se podrán emplear salidas a relé mientras que para las funciones de interdisparo o disparo por automatismos se emplearán salidas de alta velocidad de operación.

Cualquiera sea la aplicación, ninguna salida digital del controlador será conectada en forma directa a las bobinas de comando o contactores de accionamiento de los equipos de maniobra. Todas deberán contar con el correspondiente relé electromecánico separador que dependiendo el caso serán ultra rápidos para el caso de disparos/interdisparos.

Emisión preliminar para revisión

Todos los módulos de salida deberán poseer un conector para la inserción de un bloque terminal de conexionado rápido removible que permita la sustitución de un módulo por la simple acción de reinserción del bloque terminal ya cableado sin necesidad de modificar el cableado existente.

- **Puertos de comunicación**

Como mínimo cada controlador deberá contar con 4 (CUATRO) puertos serie tipo RS232/RS485, teniendo la opción de poder configurarlos mediante software el tipo de interfaz necesaria en cada caso.

Además, deberán contar con 2 (DOS) puertos de red Ethernet, velocidad de comunicación 10/100 Mbps, con interfaz óptica (conector LC) o en su defecto eléctrica (conector RJ45).

El set de protocolos que debe manejar cada PLC para la comunicación con los demás controladores y otros equipos de las subestaciones (relés de protección, consolas de operación, multimedidores digitales, etc) comprende como mínimo el siguiente listado:

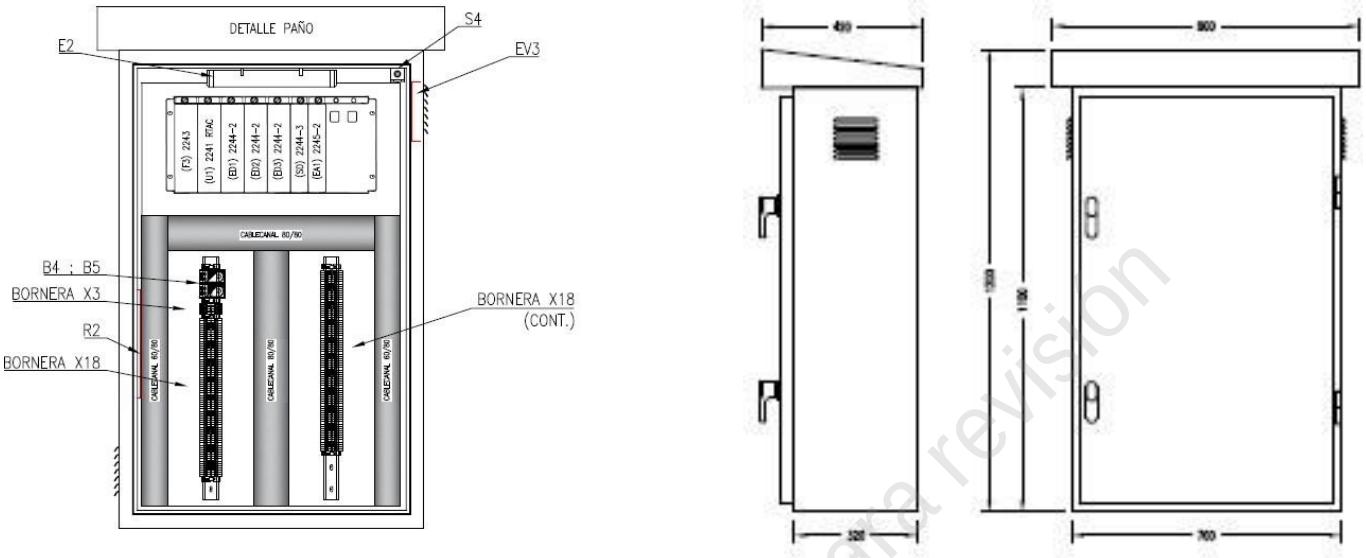
- IEC 61850, MMS y goose.
- DNP 3.0 Serial
- DNP 3.0 sobre TCP/IP
- Modbus RTU
- Modbus TCP
- Protocolo propietario para el caso de expansión de módulos remotos. En Fibra óptica u cobre si es parainterior.

- **Tableros de control**

La filosofía y arquitectura de control contempla la utilización de un tablero dedicado para el nodo máster (ETCPZ+TCM), este tablero estará ubicado en la sala de control principal junto a los tableros de otros automatismos y telecontrol. Este tablero cumplirá con las especificaciones técnicas descriptas más abajo en el punto “Especificaciones constructivas” y debe ser: de 2200 mm de altura, 800 mm de ancho y 800 mm de profundidad; Acceso frontal (puerta con llave-2 juegos); bandejas porta elementos, galvanizadas, de fondo y laterales, desmontables; bandeja porta planos kit de iluminación y kit de ventilación/calefacción, tomacorriente; cáncamos de izaje.

Se montará un tablero remoto de playa por cada Transformador/Autotransformador dedicado para el nodo remoto (ETCPZ+TCR), este tablero será de pie solidario al suelo estará ubicado/montado fuera de la pileta de aceite del Transformador, deberá estar aislado eléctricamente del suelo. Este tablero cumplirá con las especificaciones técnicas descriptas más abajo en el punto “Especificaciones constructivas” y deberá ser: de las medidas adecuadas para alojar todos los elementos del nodo remoto (DFO, PLC, borneras, termomagnéticas, etc, cablecanal, relés auxiliares, etc); Será de acceso frontal (puerta con llave-2 juegos); bandejas porta elementos, galvanizadas, de fondo y laterales, desmontables; bandeja porta planos; kit de iluminación y kit de ventilación/calefacción, tomacorriente. Todos los cables de comunicación, cableado duro que acometan a este tablero desde la maquina en cuestión deberán están protegidos por caño corrugado metálico de diámetro acorde a la cantidad de cables que pasen por el mismo.

Emisión preliminar para revisión



Ejemplo de tablero remoto

(las medidas dependerán de la cantidad de elementos que se necesite)

Emisión preliminar para revisión

- **Mediciones**

Los nodos de control encargados de medir las variables analógicas, dependiendo el caso, serán los únicos equipados con capacidad de medición de magnitudes eléctricas, de temperatura, presión, gases y otras variables necesarias para realizar una correcta gestión de activas del equipo.

- **Equipamiento de prueba y software de configuración.**

El automatismo deberá contar con los medios de prueba por medio de un equipo portátil (Test Configure) basado en una computadora tipo Notebook que permita realizar las siguientes funciones:

- Conectado al PLC para programar/configurar el mismo.
- Conectado al Gateway o Estación de ingeniería, en una interfaz dedicada, ejecutar programas de diagnósticos y mantenimiento.

El software de configuración y gestión deberá ser capaz de generar reportes impresos y disponer de herramientas de análisis del activo con la información de la base de datos del sistema, etc.

- **Sincronización horaria**

Todos los controladores estarán sincronizados por medio de un servidor de tiempo satelital para mantener registros de eventos con estampa de 1 milisegundo.

La sincronización horaria se realizará mediante 2 (DOS) servidores de tiempo, uno GPS y el otro pudiendo ser otro IED de la RED, los cuales podrán distribuir dicho patrón a todos los dispositivos, controladores y demás IED's de cada ET. Se utilizará un protocolo abierto tipo SNTP para la sincronización de los dispositivos.

- **Interfaz de operación**

a) Estación de Operación (SCADA)

Se deberá contar con un sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) que permita verificar en todo momento el estado operativo del automatismo de transformadores (normal, alarmado, fallado), como así también poder visualizar las principales mediciones, alarmas, señalización y resultados de sus acciones.

En general, el sistema de supervisión debe permitir que el operador pueda tener en todo momento un control claro de todas las variables del sistema y el proceso que controla.

El mismo contará con pantallas mímicas que mostrarán en tiempo real los siguientes elementos:

- Mímico del sistema eléctrico.
- Estado de elementos controlados (interruptores y seccionadores).
- Mediciones de tensión, corriente y potencia.
- Mediciones de Temperatura, gases y de otras variables implementadas.
- Alarmas de funcionamiento del automatismo (falla grave/leve PLC de cada uno de los nodos de control, falla sincronización con GPS, fallas de medición, etc.)
- Alarmas de comunicaciones (falla comunicación nodo maestro, nodos remotos, equipamiento de Gases,equipamiento de temperatura, falla comunicación enlace FO, etc).
- Estado y comando de habilitado/deshabilitado del automatismo.
- Estado de termomagnéticas de exploración y comando.

Es imprescindible que esta consola de operación y monitoreo sea la encargada de efectuar un registro continuo de la operación y el desempeño del automatismo a fin de poder efectuar el correspondiente análisis post-contingencia ante ocurrencia de un evento de actuación del automatismo.

b) Panel de Operador (HMI)

Se instalará en cada nodo principal un panel de operador o interfaz hombre máquina de última generación, tipo touch screen. La idea de este HMI es respaldar la operación del automatismo ante la pérdida de comunicación con el SCADA principal.

A través de esta HMI, montada en el frente del mismo gabinete del PLC, el operador podrá controlar y supervisar las funciones básicas del automatismo en forma local, es decir: visualización de estados, alarmas y variables de medición; órdenes y comandos del sistema (Habilitar/deshabilitar automatismo, fichado manual de cargas, modificación de setpoints, etc).

Esta interfaz contará con despliegues gráficos (más simples y con menor grado de detalle en comparación con el sistema SCADA) que ayudarán y facilitarán al operador en la navegación de pantallas, consulta de información y operación del automatismo.

Para esta operación local deberá proveerse un SCADA, Se podrá emplear un HMI embebido en CPU/GTW/RTU contemplando que la utilización de este le quita capacidad de proceso al automatismo con lo cual deberá tenerse en cuento que no deberá superar el 60%, ósea que si se opta por esta alternativa cuando el HMI corra sobre el mismo CPU deberá disponerse una capacidad del 40 % más.

- **Red LAN técnica**
  - **Cables, distribuidores, conectores, empalmes y conexiones ópticas**

Emisión preliminar para revisión

Los cables ópticos que conforman los vínculos Gigabit serán del tipo monomodo ó multimodo de 12 hilos o más por cable por nodo remoto, con cable de fibra óptica de tipo anti roedor con cubierta metálica helicoidal recubierta de vaina en PVC externa.

Los distribuidores ópticos serán en todos los casos suministrados con todos los accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado y mecanizado: pig tails, acopladores ópticos, bandeja protectora de empalmes, prensa pasa cable con protección mecánica, pisos de expansión y elementos de sujeción, etc.

La cantidad de bocas o puertos por distribuidor óptico será de la misma cantidad que el cable de FO empleado. Los distribuidores DFO tendrán conectorizadas todas las fibras disponibles en el cable FO.

Preferentemente el tipo de conector a utilizar en los DFO será LC. Deberá evitarse el uso de conectores tipo ST de balloneta a resorte.

Todos los empalmes entre los hilos de FO y los conectores de los puertos del DFO serán por fusión térmica y deberán ser certificados para asegurar los requerimientos de DISTROCUYO.

Los trabajos de fusión y conectorización de fibras deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

- ✓ Atenuación máxima de empalme: 0,1 dB
- ✓ Atenuación máxima de conector: 0,5 dB

Todos los patchcords de fibra óptica deberán ser ensamblados, ensayados y certificados en fábrica debiendo entregarse con indicación del tipo de pulido, la longitud exacta y la atenuación lograda.

Todos los patchcords del tipo ST, deberán tener conectores metálicos, no plásticos.

Todos los DFO deberán estar identificados según la cartelería resultante del proyecto de detalle la cual deberá ser realizada con material de acrílico y de características indelebles fijado en forma firme (no autoadhesiva) al chasis de cada DFO.

Todos los puertos de los DFOs estarán identificados según la cartelería resultante del proyecto de detalle la cual podrá ser realizada con elementos autoadhesivos de alta calidad, con características de alta adhesión e indelebles.

Todos los cables ópticos troncales deberán estar identificados según el proyecto de detalle mediante anillos metálicos u otro material de alta calidad de fijación, con alto poder de fijación e indelebles. Todos los patchcords de servicio deberán estar identificados según el proyecto de detalle mediante identificadores que podrán ser autoadhesivos de alta calidad con características de alto poder de adhesión e indelebles. Se deberá evitar bajo todo punto de vista el uso de identificadores que ejerzan efectos de prensado en los cables ópticos del patchcord.

Todos los patchcords deberán estar identificados en ambos extremos, en donde la etiqueta deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- ✓ Código o nombre del equipo origen
- ✓ Número de puerto del equipo origen
- ✓ Código o nombre del equipo destino
- ✓ Número de puerto del equipo destino

Adicionalmente, en aquellos casos en que un patchcord se utilice para conectar equipos que se encuentran instalados en distintos paneles, se deberá agregar a la etiqueta la siguiente información:

- ✓ Rack o panel origen
- ✓ Rack o panel destino

Emisión preliminar para revisión

Para la identificación de los cables de fibra óptica de uso exterior, la identificación de estos se hará en ambos extremos del cable, en donde la etiqueta deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- ✓ Código o nombre de la sala origen
- ✓ Código o nombre del panel o rack origen
- ✓ Código o nombre de la sala destino
- ✓ Código o nombre del panel o rack destino

- **Switch de comunicación**

Los switches Ethernet deberán ser del tipo industrial, administrable, compatible IEC 61850. A continuación, se mencionan las características que deben cumplir estos equipos:

- ✓ Chasis modular, con puertos en fibra y cobre, en cantidad suficiente.
- ✓ Velocidades de transmisión de 10 Mbps/100 Mbps y 1 Gbps.
- ✓ Apto para montaje en rack de 19 o montaje de pared dependiendo el caso (TCM o TCR)”
- ✓ Capacidad de resolver anillos mediante protocolo Enhanced Rapid Spaning Tree (eRSTP) para recuperación ultra rápida en redes.
- ✓ Capacidad de redundancia a través del protocolo Parallel Redundancy Protocol (PRP).
- ✓ Manejo de VLAN´s
- ✓ SNTP para sincronización de tiempo (cliente y servidor)
- ✓ Seguridad de puertos por direcciones MAC
- ✓ Servidor DHCP, Cliente DHCP
- ✓ IGMP Snooping para filtrado de multicast
- ✓ Entrada dual de alimentación con protección de polaridad inversa (110VDC o 220VDC)
- ✓ Contactos auxiliares, libres de potencial, para señalización de alarmas
- ✓ LEDs para indicación de encendido, enlace/ actividad, full/ half dúplex

- **Especificaciones constructivas**

El diseño físico de los tableros será tal que los mismos presenten un orden y distribución de componentes que faciliten el mantenimiento, la identificación clara de sus componentes y la seguridad eléctrica de los equipos. Se atenderán también criterios de estabilidad térmica, accesibilidad a los bornes y conexiones y organización de los cables de comunicaciones tanto eléctricos como ópticos.

- **Tableros/paneles de control**

El gabinete deberá ser construido en su totalidad en chapa plegada de acero de 2.2mm de espesor mínimo, conformado una unidad modular, autoportante, compacta y de elevada rigidez mecánica. Será totalmente estanco poseerá cierre laberíntico y junta de neoprene en todas las aberturas.

El gabinete deberá tener un grado de protección IP41 como mínimo. La protección IP a puerta abierta será IP-20.

La disposición de elementos y las dimensiones del/los gabinetes deberán ser tales que permitan disponer de una reserva de espacio físico del 30% para futuras ampliaciones.

La estructura contará con perfiles punzonados con módulo standard, los cuales permitirán el montaje y regulación de los distintos accesorios.

Emisión preliminar para revisión

Todas las puertas y/o tapas serán construidas en chapa plegada de acero de 2.2mm de espesor mínimo y dispondrán juntas de neopreno.

Las puertas serán abisagradas por medio de bisagras tipo interior (perdidas) construidas en material no ferroso y se conectarán a tierra mediante una trenza flexible de cobre.

El cierre de las puertas será por medio de un dispositivo del tipo falleba con manija rasante, mientras que el montaje de las tapas será por medio de bulones.

Las bandejas portaelementos (principal o lateral) serán construidas en chapa pre-galvanizadas de 2.5mm de espesor mínimo y fijadas a la estructura por medio de accesorios.

Todos los tornillos, pernos, tuercas y arandelas de acero estarán cadmiados o galvanizados.

La puesta a tierra del gabinete estará dada por una barra de cobre electrolítico según IRAM 2202 de sección rectangular 20x5mm. La misma será perforada y roscada (ØM5) en toda su longitud con un paso de 30mm.

El gabinete tendrá la posibilidad de montar en su interior:

- ✓ Iluminación Interior: compuesta por un artefacto bajo consumo de 9W y un micro interruptor de puerta
- ✓ Ventilación Interior: compuesta por electroventilador de 4" y su correspondiente cobertor, estos podrán ser montados 1 o 2 por gabinete, también se podrá montar el cobertor únicamente sin ventilador.
- ✓ Marcos fijos para Rack 19": estos podrán ser regulados en la profundidad de acuerdo con la necesidad.
- ✓ Marco rebatible para Rack 19": que podrá ser regulado en la profundidad de acuerdo con la necesidad. Cualquiera de los marcos antes detallados podrá ser construidos en ¼ de la altura total del gabinete.

En cuanto al tratamiento superficial, todas las superficies metálicas serán tratadas según el siguiente esquema:

- ✓ Desengrasado.
- ✓ Desoxidado.
- ✓ Fosfatizado por inmersión en caliente.
- ✓ Pintado con pintura termoconvertible en polvo poliéster (color a definir), aplicada electrostáticamente y horneada a 200ºC de excelente terminación y gran resistencia a los impactos y a los rayos ultravioletas.

- **Consideraciones generales de montaje**

Los elementos en general como el controlador, relés, borneras, protecciones de baja tensión para circuitos de comando, portafusibles tipo tabaquera, etc., irán montados sobre RIEL DIN 35 de 10 [mm] de altura de ala en el panel portalementos, de tipo simétrico (alas iguales).

Todos los gabinetes por proveer deben contar con iluminación fluorescente.

Todos los componentes de los armarios serán identificados convenientemente, al igual que los cables en sus dos extremos. En el frente de cada armario se fijará un cartel de lucite de fondo negro con las siglas que identifican al mismo.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Emisión preliminar para revisión

El recorrido del cableado de comando y/o señales en general, será alojado en cablecanal ranurado de ancho y altura que resulten en una sección adecuada para el cable instalado, más un 30% de espacio libre. Se prefiere que la dimensión mayor del cablecanal sea su altura, lo que permite disponer de mayor superficie libre en la placa portaelementos para el montaje de componentes en general; por ejemplo, se recomienda el uso de cablecanal de dimensiones 70 mm (ancho) por 100 mm(alto) o 50mm x 70mm, etc.

Existirá una barra de cobre en la parte inferior de cada armario de sección mínima 200 mm², a la cual se conectarán todas las puestas a tierra del mismo. Las puertas u otros elementos con movimientos relativos al bastidor estarán puestas a tierra a través de trenzas flexibles de cobre de sección no inferior a 6 mm² y con cable de tierra (aislamiento verde-amarilla) de sección no inferior a 6 [mm²] o trenza de cobre de igual diámetro.

Respecto de los circuitos auxiliares de corriente alterna, estarán protegidos mediante una llave termomagnética de calibre adecuado a la potencia de cortocircuito en el punto.

Cada circuito auxiliar o de comando derivado, deberá estar protegido en forma individual mediante llave termomagnética o mediante fusible en fusiblera tipo tabaquera.

Respecto de los circuitos auxiliares de corriente contínua, estarán protegidos mediante una llave termomagnética para corriente contínua de calibre adecuado a la potencia de cortocircuito en el punto.

Cada circuito auxiliar o de comando derivado, deberá estar protegido en forma individual mediante llave termomagnética o mediante fusible de tipo ultrarrápido.

Se utilizará el concepto de bornera de frontera para todos los cables que ingresen al tablero de cualquier sección que sea, no permitiéndose el ingreso directo de cables desde el exterior a un elemento de control o auxiliar. Las borneras serán de tipo componibles de poliamida o combinación de polímeros con preponderancia de poliamida, flexibles, altamente resistentes a elementos corrosivos, con mecanismo de ajuste brida-tornillo o a resorte a definir, libres de halógenos.

Las superficies de las piezas metálicas estarán protegidas mediante un niquelado o estañado galvánico sin plomo.

Para el ingreso de conductores de medición, se usará en el caso de cables mallados o con blindaje de protección, un conjunto de bornes de señal más bornera de puesta a tierra individual por cada seña de color verde-amarillo, o borneras especiales multipolares que incluyan fijación de puesta a tierra individual en el conjunto. La fijación de la puesta a tierra contemplará un mecanismo de conexión directa al Riel Din de montaje.

- **Puesta a tierra**

Todas las partes metálicas sin tensión de los tableros de celdas se conectarán a un colector de tierra que los recorrerá en toda su longitud y que estará formada por una platina rectangular de cobre de sección 200 mm2. La misma se conectará entre los distintos tipos de tableros por los laterales, tal que permita una única barra de tierra.

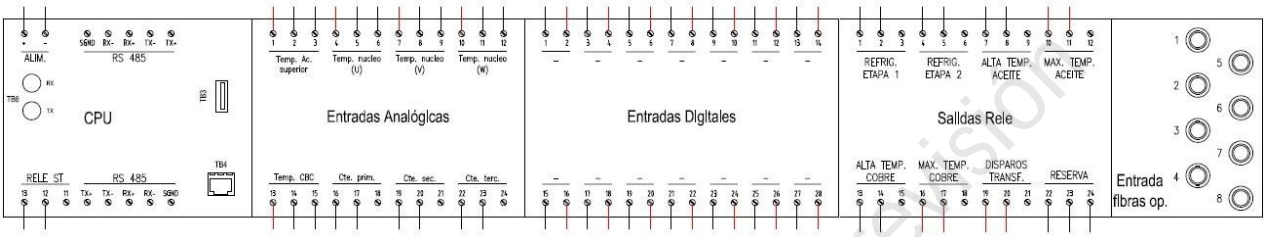
Todas las partes metálicas de elementos y aparatos se conectarán a tierra.

6. Equipamiento específico para gestión de activos y protección de la máquina

El sistema de control de Transformadores contará con el siguiente equipamiento e instrumentos de campo.

Emisión preliminar para revisión

- 1 (un) equipo Principal de Protección Térmica, electrónico, digital, programable, para medición de las temperaturas de los arrollamientos primario, secundario y terciario (imagen térmica); Temperatura del aceite; Temperatura de las piernas/núcleo. El equipo a utilizar será del tipo QTMS de Qualitrol. El Hardware de control QTMS dispondrá de al menos las siguientes señales y módulos, pero dependiendo del Transformador puede tener más instrumentación y módulos.

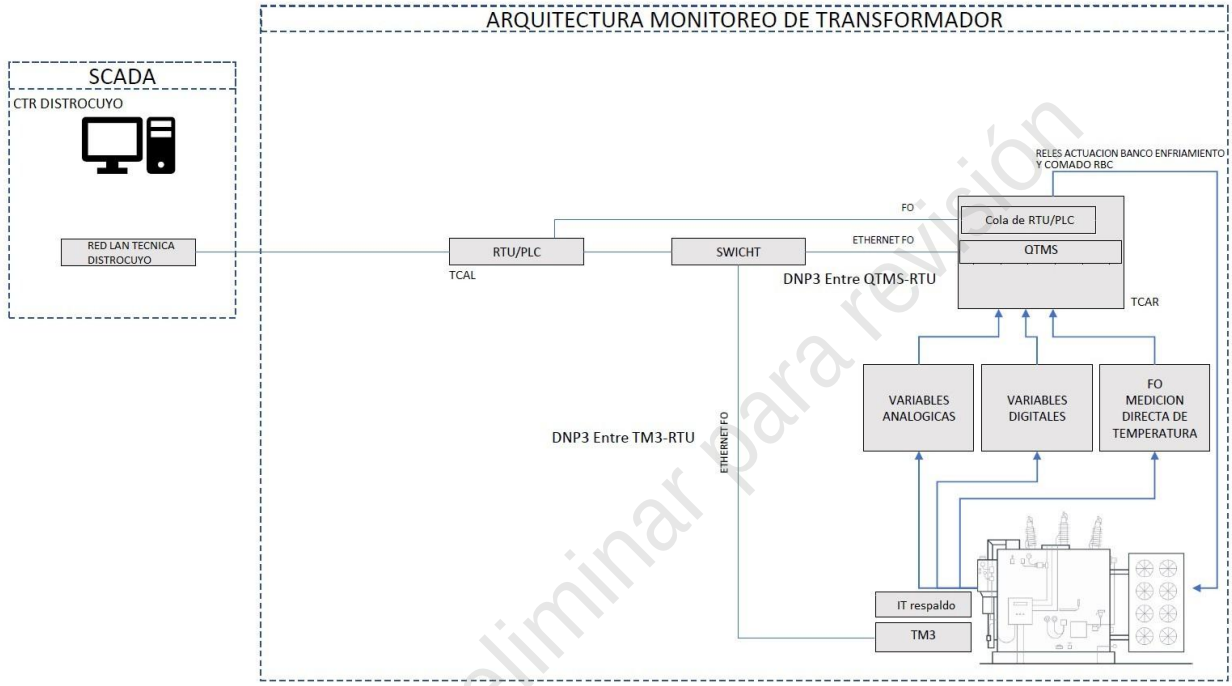


- Otro equipo de respaldo de electrónico, digital, programable, para medición de las temperaturas de los arrollamientos primario, secundario y terciario (imagen térmica). Tipo Ashridge 852-318. El cual enviará al PLC remoto de forma analógica las mediciones de 4 – 20 mA de cada arrollamiento.
- Un equipo electrónico, digital, programable, para medición del nivel de aceite del transformador y del CBC. Tipo Messko. El cual enviará al PLC remoto de forma analógica las mediciones de 4 – 20 mA de cada arrollamiento.
- Un equipo electrónico, programable, para la medición de los gases de la Máquina. Tipo TM8/TM3 de Qualitrol.
- Además de todo este Hard Ware de control, el sistema de control de Transformadores deberá tener la capacidad de generar archivos/dataset/dataframe que permitan almacenar o reportar mediciones analógicas y alarmas/estados en un formato .txt o .csv con la estampa de tiempo de la muestra.

Emisión preliminar para revisión

7. Arquitectura de control

La arquitectura del sistema de control de Trafos será la siguiente. Se muestra a continuación para el caso de un solo Transformador. Por cada Transformador se tendrá la misma arquitectura integrando todo en un solo concentrador RTU/PLC (ETCPZ+TCM).



Emisión preliminar para revisión

8. Ingeniería de Tableros

- **Esquema Constructivo: esquema topográfico, montaje y lista de materiales**

El esquema constructivo tiene como finalidad indicar la topografía del tablero. Debe detallar el montaje de cada uno de los elementos que compone el panel. Mostrar cada una de las vistas, laterales, anteriores, posteriores, etc. Debe mostrar de forma exacta la ubicación de cada uno de los materiales. Las medidas deberán ser expresadas en mm o mt conforme el proyecto amerite.

También refleja las medidas exactas conforme se necesitan para montar el tablero en sitio y el listado de materiales utilizados en la fabricación. El listado debe contener desde los materiales mayores hasta los menores, incluyendo bornes, cables, marcas, modelo y cantidad.

Cada equipo debe quedar claramente nomenclado y etiquetado. El plano debe indicar claramente los tamaños y características de los carteles a utilizar.

Deberá contener una hoja de revisiones, mostrando en la misma las hojas que fueron modificadas conforme se avanza en las revisiones.

- **Esquema funcional de tablero y cableado interno**

El Esquema funcional del tablero refleja de forma detallada la funcionalidad del panel.

Debe mostrar los diagramas de todos los circuitos de corriente continua, alterna y servicios auxiliares de tablero. Debe contener detallado los bornes frontera, como así también la correspondiente descripción de cada una de las señales de entrada y salida de este.

Para el caso de las entradas y salidas digitales, el plano debe mostrar en que borne físico de los equipos van cableados, como también debe quedar claro si la exploración a campo sale de la placa del IED o bien de un borne de panel.

En el caso de la funcionalidad de control se debe respetar la filosofía de control que se adopte en cada obra en particular y la ingeniería funcional de los campos.

En el caso de la funcionalidad de medición se debe respetar lo indicado en los esquemas trifilares de cada campo. En el caso de las señales de medición, sobre todo en corriente, el esquema debe mostrar fielmente si la misma es pasante o final del circuito de corriente, conforme se interconecte con el resto de los equipos. En el caso de las tensiones, debe quedar claro si la conexión se realiza en estrella o triangulo. En el caso de aplicar, debe incluir las conexiones de las tensiones y corrientes a través de una Llave de prueba.

Debe respetar la nomenclatura fielmente del esquema topográfico.

Deberá contener una hoja de revisiones, mostrando en la misma las hojas que fueron modificadas conforme se avanza en las revisiones. Deberá respetar el formato de documentos del comitente o el definido por el cliente.

La planilla de conexionado interna de panel detalla cuales son los bornes frontera de panel indicando la correspondiente descripción de señal por borne.

9. Protocolo de ensayo FAT

El protocolo de ensayo FAT es un documento que debe reflejar todas las pruebas que se harán al tablero en fábrica y que deberán ser aprobadas por el COMITENTE previo a su despacho a obra.

El documento deberá contener como mínimo Índice, Introducción, documentos de referencia, instrumentos a utilizar debidamente certificados por el proveedor, descripción detallada de cada una de las pruebas a realizar, y todo lo que el proveedor considere conveniente agregar.

Un protocolo tipo contiene:

- Ensayo de verificación visual y características constructivas.
- Ensayo de aislación de circuitos e inyección de tensión aplicada.
- Verificación de conexiones eléctricas, y de fabricación conforme al plano.
- Pruebas punto a punto desde borne frontera, con una lista de comprobación de lo realizado conforme la ingeniería.
- Energizado progresivo de panel tanto de circuito de corriente continua como alterna.
- Check list de las cada una de las señales digitales de entrada y salida de panel.
- Si el tablero incluye multimedidores, deberá contemplar inyección con valija de ensayo que demuestre su funcionamiento, como también escalados en los IED’s correspondientes.
- Pruebas funcionales de panel, las cuales detallen específicamente las pruebas a realizar, alarmas, comunicación, sincronismo, y todos los ensayos que el fabricante determine para probar el 100% de la funcionalidad del panel y sus lógicas programadas.

En el caso que el tablero incluya pantalla HMI, el protocolo deberá contener pruebas específicas para probar cada una de las pantallas y sus animaciones.

Deberá contener un listado (el cual puede ser un anexo al protocolo) con las señales de animación, alarmas y/o eventos, como así también comandos si hubiere conforme reflejen las pruebas sobre el mismo.

10. Protocolo de ensayo SAT

El protocolo de ensayo SAT es un documento que debe reflejar todas las pruebas que se harán al tablero en sitio ya conexionado y energizado según condición definitiva de instalación.

Emisión preliminar para revisión

El documento deberá contener como mínimo Índice, Introducción, documentos de referencia, instrumentos a utilizar debidamente certificados por el proveedor, descripción detallada de cada una de las pruebas a realizar, y todo lo que el proveedor considere conveniente agregar.

Un protocolo tipo de estos contiene:

- Ensayo de verificación visual y características constructivas para corroborar que no existieron daños y/o faltantes en transporte y montaje.
- Energizado progresivo de panel tanto de circuito de corriente continua como alterna.
- Pruebas punto a punto desde bornes origen o destino de cada señal (campo), con una lista de comprobación de lo realizado conforme la ingeniería.
- Check list de las cada una de las señales digitales de entrada y salida de panel probadas desde bornes origen o destino de cada señal (campo).
- Si el tablero incluye multimedidores, deberá contemplar inyección con valija de ensayo que demuestre su funcionamiento desde conexión de origen de las mediciones (campo), como también escalados en los IED's correspondientes.
- Pruebas funcionales de panel/sistema, las cuales detallen específicamente las pruebas a realizar, alarmas, comunicación, sincronismo, y todos los ensayos que el proveedor determine para probar el 100% de la funcionalidad del panel y sus lógicas programadas con el resto del sistema.

En el caso que el tablero incluya pantalla HMI, el protocolo deberá contener pruebas específicas para probar cada una de las pantallas y sus animaciones en condición real de funcionamiento. Deberá contener un listado (el cual puede ser un anexo al protocolo) con las señales de animación, alarmas y/o eventos, como así también comandos si hubiere conforme reflejen las pruebas sobre el mismo.

En el caso de tableros de control con funciones específicas dentro del sistema, deberá contener ensayos que demuestren el correcto funcionamiento total y particular de cada una de las lógicas programadas. Dentro de estos ítems deberá explicar el procedimiento en cada una de las pruebas y en caso de corresponder cual es el resultado esperado.

Dependiendo el caso, el cliente o el comitente puede agregar pruebas adicionales a las presentadas por el proveedor durante la aprobación del documento.

Emisión preliminar para revisión

11. Listado de señales cableadas y por comunicaciones

Este documento muestra las señales que son comunicadas entre el panel o sistema con otro IED o equipo. El mismo debe contener:

- Datos específicos del protocolo de comunicación: Ethernet, ID, Puerto, dirección de IP, perfil deprotocolo si fuera necesario, etc.
- Descripción de cada una de las señales digitales y análogas.
- Registros o dirección de cada una de las señales.
- IED origen y destino. Indicando tablero y nomenclatura de este.

- Tipo de señal.
- Datos que el proveedor crea pertinente o bien solicitadas por el comitente.

Deberá contener una hoja de revisiones, mostrando en la misma las hojas que fueron modificadas conforme se avanza en las revisiones.

12. Repuestos

La provisión deberá contemplar de repuestos esenciales para la operación y mantenimiento del sistema.

Se deberá considerar un módulo de cada tipo al menos como elementos de repuesto del sistema de control.

13. Tabla de Especificaciones Técnicas

La siguiente tabla es orientativa y debe ser entregada como parte de la provisión. En la mencionada tabla se resumirá y describirá los elementos componentes de la provisión. Cada tablero o sistema debe poseer una tabla como esta.

Rev.	Ítem	Descripción	UN	Cantidad Requerida
	1	Backplane (10 slots). TCM	Pza	1
	1.1	Backplane (10 slots). TCR	Pza	1
	2	Fuente (220 VDC) Puertos EtherCAT ópticos (LAN) por módulo Fuente	Pza	3
	3	Procesador / CPU, incluye repuesto.	Pza	2
	4	Puertos Ethernet ópticos (LAN) por módulo CPU	Pza	2
	5	Puertos serie por módulo CPU (RS232/485)	Pza	4
	6	Sincronismo de tiempo IEEE1588v2 (PTP), NTP, SNTP, IRIG-B, o PPS	Glb	1
	7	Paquete de Protocolos (incluye: MODBUS, DNP 3.0, IEC61850 y Ethercat)	Glb	1
	8	Licencia SCADA Local Run time. ó HMI embebido en GTW/RTU/PLC.	Glb	1
	9	Módulo de Entradas Digitales (DIx24). 220/110/48 VDC.	Pza	Los necesarios
	10	Módulo de Salidas Digitales (DOx16)	Pza	Los necesarios
	11	Módulo de Entradas Analogicas (Aix16)	Pza	Los necesarios
	12	Modulo GPS. Antena y accesorios.	Pza	1
	13	Protector de sobretensiones 220/110/48 VDC	Pza	Los necesarios

Emisión preliminar para revisión

	14	Interfaz de Operación Panel PC 17". Tuch Panel. Puerto/placa de redEthernet 10/100BASE-T. Alimentación 110/220 VAC y VCC.	Pza	1
	15	Armario Ppal (1)	Pza	1
	16	Armario remoto (2), por Transformador.	Pza	1
	17	DFO Patchera 24 puertos (LC) reckeable 19", por tablero master	Pza	1
	18	DFO Patchera 12 puertos (LC) de pared, por tablero remoto	Pza	1
	18	FO multimodo x 12 hilos. Antiroedor. Por transformador.	x	mts
	19	Materiales menores p/ fusionar. Pigtails, manguito de empalme, casette.	Glb	1
	20	Patch cord longitudes varias.	Glb	1
	21	Materiales menores tablero. Térmicas CC/CA, cables, identificaciones, cable canal, borneras, riel din, punteras, llaves selectoras, barra de PAT.	Glb	1
	22	Servicios de programación de equipos, cableado, armado de tablero yfusión de FO.	Glb	1
	23	Ensayos FAT, SAT y PEM	Glb	1
	24	Servicios de Ingeniería	Glb	1
	25	Soporte técnico y Capacitación	Glb	1
	26			

Requerimientos Especiales

(1) El armario PPAL debe ser: de 2200 mm de altura, 800 mm de ancho y 800 mm de profundidad; Acceso frontal (puerta con llave-2 juegos); bandejas porta elementos, galvanizadas, de fondo y laterales, desmontables; kit de iluminación y kit de ventilación/calefacción, tomacorriente; cáncamos de izaje.

(2) Los armarios Remotos deben ser: de 800 mm de altura, 800 mm de ancho y 400 mm de profundidad; Acceso frontal (puerta con llave-2 juegos); bandejas porta elementos, galvanizadas, Tipo caja para amurar; kit de iluminación y kit de ventilación/calefacción, tomacorriente; cáncamos de izaje.

Observaciones

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 11 - CELDAS DE MT Y EQUIPAMIENTOS ACCESORIOS.

14. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de las celdas de Media Tensión (M.T.) tipo antiarco para uso interior para 13,2 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación correspondientes:

- Una (1) Celda de acometida desde el arrollamiento terciario del Transformador de Potencia (TR 01).
- Una (1) Celda de Salida a Transformador de SS.AA. y medición de Tensión
- Una (1) Celda de Salida a Reactor de Neutro

15. Dos (2) Celdas de salida a Distribuidores GENERALIDADES

15.1. Planillas de Datos Técnicos Garantizados

Las Planillas de Datos Técnicos Garantizados se deberán considerar como parte de la presente especificación técnica. En ellas se indican valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. La columna de los valores “Según Oferta” se completará como valor garantizado, independientemente que figure algún valor en la columna “Según Pliego”.

15.2. Normas

Las celdas de M.T. comprendidas en esta especificación responderán a la Norma IRAM 2200, e IEC.60298 observándose que los ensayos deberán verificar los seis (6) criterios de seguridad indicados en la misma. En lo que respecta a los efectos de un arco interno se utilizará la norma IEC 60298 (última versión) apéndice AA. Cada aparato o componente responderá a su respectiva norma.

Se utilizarán las recomendaciones IEC cuando las IRAM no cubran un determinado tema.

15.3. Unidades

Todas las Unidades de Medida serán expresadas en el Sistema Métrico Legal Argentino SIMELA, según Ley Nº 17.511 y su Reglamento Nº 1.157/72.

15.4. Diseños de Equipos y Accesorios

Las celdas de M.T. responderán al esquema unifilar. El CONTRATISTA garantizará el cumplimiento de las características señaladas en las Especificaciones Técnicas y, salvo que se especifique lo contrario, los valores correspondientes deberán responder a las Normas establecidas.

El diseño y fabricación de equipos y accesorios seguirán las reglas de ingeniería y del arte y se harán con materiales nuevos, sin uso y de primera calidad controlada.

Se instalarán en los gabinetes resistencias calefactoras a fin de evitar la condensación. Las mismas serán dimensionadas para mantener la temperatura dentro del tablero por sobre los 5 ºC, funcionando a través de un termostato. La potencia máxima unitaria de cada calefactor será de 150 W.

Los planos que acompañan la presente Especificación Técnica constituyen la base para el diseño de los equipos. No obstante, previo a la etapa de construcción todos los planos deberán ser aprobados por la Inspección.

Se prevé que durante la etapa inicial de la fabricación se ajusten detalles en los planos eléctricos.

15.5. Alcance del Suministro

Emisión preliminar para revisión

El suministro alcanza el diseño, la Ingeniería de Detalle, fabricación y provisión de todos los equipos y materiales, las pruebas en fábrica, el transporte y seguro hasta el emplazamiento y la atención durante el período de garantía de los equipos y elementos que se detallaron anteriormente.

a) Tablero de media tensión constituido por un conjunto de Celdas de 13,2 kV completo según los Esquemas Unifilares y Especificaciones Técnicas adjuntas.

b) Lote de repuestos y accesorios según detalle adjunto.

El tablero debe ser diseñado para obtener una elevada confiabilidad y facilidad de mantenimiento bajo todas las condiciones. En lo posible se tratará de estar compuesto por elementos intercambiables entre sí.

15.6. Embalaje

Las celdas se embalarán adecuadamente y se protegerán mediante envoltura de polietileno de 0,4 mm espesor mínimo o similar no absorbentes de humedad. Esta cubierta será sellada a todo lo largo en las uniones y pliegues, y atada convenientemente para evitar desprendimientos.

Se indicará mediante leyendas la posición normal del bulto para el transporte y almacenamiento, el lugar por donde se abrirá, la leyenda **FRÁGIL** y cualquier otro detalle importante a juicio del CONTRATISTA.

El procedimiento enunciado no exime de la completa responsabilidad que le atañe al CONTRATISTA sobre la construcción, forma de embalaje, carga, transporte y descarga.

Todos los elementos que se utilicen para el embalaje quedaran de propiedad del COMITENTE.

15.7. Documentación e información técnica

15.7.1. A suministrar por el Oferente

La oferta incluirá un juego de la documentación detallada a continuación:

- Planillas de Datos Técnicos Garantizados, y Memoria Descriptiva que aclare todas y cada una de las pautas de estas planillas, referentes a materiales, marca y características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.
- Protocolo de ensayo de arco interno.
- Folletos y catálogos originales: del modelo que ofrece y de todos los elementos componentes, en idioma castellano, donde figuren las características principales, normas a que responden; etc.
- Plano del frente de celdas: indicando dimensiones; disposición de los elementos; puertas; mímicos; etc.
- Planos de dimensiones y montaje: con vista en planta, cortes y elevación, con dimensiones y características de cada tipo de celda y generales del conjunto. Detalles constructivos de “chimeneas de escape de gases”, puertas, paneles desmontables, carro porta-interruptor, contactos enchufables de potencia, cadena cinemática de movimientos, juntas laberínticas, etc.

La falta de cualquiera de los documentos precedentes dará lugar al rechazo automático de la Oferta.

15.7.2. A suministrar por el CONTRATISTA

El CONTRATISTA entregará de acuerdo con lo presentado con la Oferta, tres (3) copias papel reproducible de la siguiente documentación para su aprobación:

o Planos de dimensiones y montaje: con vista en planta, cortes y elevación, con dimensiones y características de cada tipo de celda y generales del conjunto. Detalles constructivos de puertas,

Emisión preliminar para revisión

"chimeneas de escape de gases", paneles desmontables, carro porta-interruptor, contactos enchufables de potencia, cadenas cinemáticas de movimientos, juntas laberínticas, etc.

- Memorias de cálculo: de barras de potencia principales y derivación (térmica y electrodinámica); aisladores; soportes; etc.
- Planos de taller con detalles constructivos: bastidor; estructuras; uniones; paneles desmontables; puertas; carros; etc.
- Manual de montaje y puesta en servicio, en idioma castellano.
- Manual de operación y mantenimiento, en idioma castellano.
- Folletos, catálogos originales y esquemas de los interruptores, transformadores de medida, llaves, relés y demás componentes de las celdas: en idioma castellano. (Eventualmente original en inglés acompañado de la traducción en castellano).
- Esquema unifilar de M.T. del conjunto de celdas.
- Esquema multifilar de cada campo.
- Esquema funcional de cada campo.
- Esquema de cableado de los circuitos de comando, control, y auxiliares con memoria descriptiva del funcionamiento, e identificación de bornes y cables.
- Esquema topográfico de interconexión.
- Esquema de embalaje típico: con detalles constructivos que indiquen el embalaje.
- Lista y características técnicas: del instrumental de laboratorio a emplear en los ensayos.
- Programa completo y detallado de los métodos y procedimientos propuestos para la realización de los diferentes ensayos, incluyendo protocolos y metodologías, tanto en fábrica como en sitio.

Toda la documentación técnica deberá ser presentada y aprobada por la Inspección antes del inicio de la fabricación de las celdas, y constituirá la autorización para el comienzo del proceso.

16. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

16.1. Características Generales

Será un Tablero de Celdas Primarias tipo Metal-Clad, para media tensión, simple juego de barras, para instalación interior, construido con seguridad aumentada, a prueba de arco interno.

Celdas MT 13,2 kV

*	Tensión nominal de servicio	13,2 kV.
*	Tensión máxima de servicio	17,5 kV.
*	Corriente nominal de barras	1250 A.
*	Corriente nominal de derivaciones	630 A
*	Potencia de cortocircuito trifásico	500 MVA.
*	Frecuencia	50 Hz

El Oferente deberá presentar con su oferta protocolo de ensayo de tipo de una celda idéntica a las ofertadas, que acredite el comportamiento satisfactorio ante un arco interno de una potencia de cortocircuito similar al solicitado, durante 1 (UN) segundo como mínimo.

Emisión preliminar para revisión

Los protocolos deberán estar expedidos por laboratorios independientes y de reconocido prestigio, sujeto a la aprobación de la Inspección. No se aceptarán protocolos de ensayos de prototipos emitidos por el fabricante de las celdas y/o partes, excepto que estén expresamente homologados por la Inspección.

Tampoco se aceptarán protocolos de ensayos incompletos. Para que el protocolo sea válido corresponderá a celdas fabricadas en el mismo establecimiento de las que provienen de la oferta.

Se presentará un protocolo por cada tipo y/o modelo de celda con los mismos componentes que ahora se ofrecen. Deberán estar redactados al idioma español, o bien en su idioma original y acompañados de la correspondiente traducción al castellano certificada oficialmente.

Al respecto, la celda deberá haber soportado el ensayo de arco interno definido en la IEC 60298, apéndice AA verificando los seis (6) criterios de seguridad indicados en la misma y realizado en un laboratorio independiente del fabricante.

La no presentación del referido protocolo acompañado de los planos constructivos de la celda ensayada y la ofertada, implicará el rechazo automático de la Oferta.

Cada Celda estará realizada como una unidad independiente en chapa de hierro de espesor no inferior a 3,00 mm, adecuadamente doblada, reforzada y calada a fin de constituir una estructura autoportante compacta y de rigidez mecánica suficiente para resistir las solicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que podrá estar sometida en servicio.

Interiormente las celdas estarán divididas en espacios metálicamente separados entre sí, de modo de facilitar los trabajos sin riesgos dentro de cada equipo, estando el tablero en servicio, de acuerdo con los requerimientos de la Norma IEC.60298, tanto en lo que respecta a las características generales como específicamente a los problemas derivados por las exigencias de seguridad aumentada, a prueba de arco interno.

Serán modelos terminados y probados en fábrica, equipadas con interruptores en carro extraíble, quedando completamente cerrada al exterior cuando el interruptor se encuentre en las posiciones "conectado" o "seccionado".

A - Compartimiento del interruptor automático

En el mismo se ubicará el interruptor automático con su bastidor montado sobre ruedas convenientemente guiadas de modo tal que pueda ser introducido, extraído y maniobrado por un solo operario en forma segura, gradual y sin choques.

Mediante desplazamiento horizontal sobre rieles, el conjunto extraíble del interruptor con su bastidor podrá colocarse en tres posiciones diferentes.

a) Posición conectado: Al maniobrar el interruptor se cerrará o se abrirá el circuito principal. En esta posición con el interruptor cerrado, el carro no podrá ser extraído, estando en funcionamiento todos los enclavamientos que se indican más adelante.

Las tensiones auxiliares y de comando se conectarán a través de una ficha multipolar extraíble de baja tensión. Con el carro en esta posición la ficha no podrá extraerse, tampoco podrá insertarse el carro sin la ficha conectada.

b) Posición seccionado: Se podrá maniobrar el interruptor sin que éste opere sobre el circuito principal que estará seccionado y se utilizará para el control del funcionamiento de aparato.

En esta posición debido a los enclavamientos dispuestos, el carro del interruptor no podrá ser movido, la ficha de baja tensión podrá o no estar conectada.

Emisión preliminar para revisión

c) Posición extraído: En esta posición el aparato se retirará de la celda. La ficha multipolar de baja tensión estará desconectada y ubicada sobre el carro.

Se contará con un dispositivo de fijación para la posición conectado y seccionado, tal que no exista posibilidad de desplazamiento intempestivo o involuntario.

Al pasar el interruptor de la posición "conectado" a la "seccionado", se cerrarán automáticamente pantallas metálicas tipo guillotina a los efectos de evitar contactos accidentales con partes en tensión; esta operación se revertirá automáticamente al insertar el interruptor. Manualmente no se podrá efectuar la apertura de las mismas.

El accionamiento se hará con un sistema automático comandado mecánicamente por el carro del interruptor en su trayecto de inserción o de extracción. No se aceptarán resortes ni contrapesos.

La ejecución de falsas maniobras como ser seccionamiento o conexión del interruptor cerrado, etc. se evitará mediante adecuados bloqueos mecánicos.

La puesta a tierra del interruptor estará garantizada durante el recorrido del mismo por medio de un contacto deslizante sobre un conductor de cobre de 200 mm^2 de sección.

Los circuitos auxiliares del interruptor se alimentarán a través de un sistema portador de los contactos auxiliares, constituidos por una ficha especial enchufable con enclavamiento mecánico con el comando del interruptor que impedirá falsas maniobras según prescripciones de la Norma IEC.

El frente del compartimiento del interruptor estará cerrado mediante una puerta con cerramiento especial que impedirá la apertura y/o proyección de la misma ante una falla de arco interno. Todas las operaciones carro-interruptor deberán poder realizarse con la puerta frontal de la celda completamente cerrada.

La extrabilidad del interruptor será independiente de la calidad del piso de la sala.

Será de fundamental importancia que los carros sean iguales para lograr intercambiabilidad entre ellos. Es condicionante de la aceptación que el mismo fabricante del interruptor lo sea de la extrabilidad; caso contrario deberá presentarse la debida autorización escrita del fabricante como así los protocolos debidamente homologados por el fabricante del interruptor. Esta condición se impone para mantener la seguridad del equipamiento y su homogeneidad; su incumplimiento será causal de rechazo de la oferta.

Si el sistema propuesto prevé el retiro del carro luego de la inserción del interruptor, deberá poder ser utilizado en maniobras en otras celdas, caso contrario el CONTRATISTA deberá proveer como mínimo dos (2) carros.

Se deberán diseñar los contactos móviles de acoplamiento con suficiente holgura de desplazamiento horizontal y vertical en su fijación, de modo de poder compensar diferencias respecto a los contactos fijos hasta +/- 10 mm.

Las guías que posibiliten el movimiento del bastidor móvil podrán ser laterales y/o centrales.

B - Compartimiento de barras principales

En la parte superior posterior del tablero, y a todo lo largo del mismo constituyendo un conducto continuo, con cámara de quemado en ambos extremos, separado de los otros compartimientos, estará ubicado el juego de barras colectoras (principales) de cobre electrolítico.

Las barras serán dimensionadas para soportar los esfuerzos provocados por las solicitaciones térmicas y dinámicas de las corrientes de cortocircuito.

El acceso al comportamiento de barras se efectuará por medio de tapas desmontables aseguradas por bulones.

Emisión Preliminar para revisión

C - Compartimiento de terminales de cable y transformadores de medida

Estará aislado de los demás como en los casos anteriores y será apto para el emplazamiento de terminales termocontraíbles, botellas terminales y/o terminales del tipo “Plug-In”.

Asimismo, alojará los transformadores de corriente de cada fase, el seccionador de puesta a tierra y tres (3) divisores capacitivos de tensión.

La puerta que permite el acceso a los terminales de los cables, no se retirará o abrirá sin haber efectuado antes la puesta a tierra del terminal. A tal efecto se preverá una traba que impedirá la apertura de la puerta si el seccionador está abierto; asimismo para cerrar la puerta posterior deberá estar el seccionador de puesta a tierra colocado (mecánico).

Este enclavamiento deberá impedir la apertura del seccionador de puesta a tierra, estando abierto la puerta posterior o panel desmontable.

D - Compartimiento de baja tensión

En la parte anterior superior de la celda estará ubicado el compartimiento de baja tensión en el que se alojarán los elementos de protección (los cuales incluirán medición y comando), relés auxiliares y todo otro elemento de baja tensión que se requiera. Al respecto se deben considerar las Especificaciones Técnicas Particulares de la Sección A.2 del Tomo III del presente Pliego.

Sobre el frente y en la parte superior de la celda se ubicará una leyenda de acrílico grabada, atornillada, que individualizará el destino de la misma.

Por la ubicación y su acceso (puerta independiente desde el frente de la celda) ofrecerá una absoluta seguridad para las operaciones o verificaciones que se deban realizar en este compartimiento con la celda en servicio.

Además, en lugar visible tendrán una placa identificadora en la que se detallarán código, tensión de servicio, corriente nominal, frecuencia nominal, potencia de ruptura, tensiones de ensayo, año de fabricación, etc.

Las celdas deberán tener comunicación entre los compartimientos de baja tensión, en forma horizontal, para permitir hacer una guirnalda de cables entre celdas.

16.2. Dispositivos de Seguridad

El diseño de las celdas será tal que se cumplirá estrictamente con los requerimientos de la Norma IEC 60298, Apéndice A - Criterios 1 a 6.

En caso de producirse un arco o la explosión de un interruptor o de cualquier otro equipo, la presión generada en el interior de la celda será soportada por la estructura de la misma con adecuados sistemas de cierres, trabas, laberintos y escapes de gases dirigidos de modo que no pongan en riesgo de vida al personal de operación.

Se preverán aletas de seguridad (flaps) en el techo que estarán vinculadas con cada uno de los recintos de media tensión en forma individual y se abrirán sin salir despedidas, en caso de sobrepresión. Las secciones serán suficientes para permitir el escape de gases.

Sobre los flaps se estamparán rejillas de ventilación con malla metálica removible, la que evitará la entrada de insectos.

16.3. Características Constructivas

16.3.1. Carpintería metálica

Emisión preliminar para revisión

La parte fija constituirá una unidad autosoportable confeccionada con chapa de acero de 3,00 mm de espesor mínimo, doblada y reforzada donde sea necesario, y perfiles del mismo espesor y material para otorgar rigidez suficiente a la estructura.

El conjunto se completará con un armazón de perfiles perforados convenientemente para bulones de anclaje.

El bastidor, cierre de puertas, paneles, rieles, accionamientos fijos y móviles serán elaborados en forma tal que se garantice una perfecta regularidad en las dimensiones. Se utilizará el sistema de uniones por soldaduras eléctricas o mediante tornillos y tuercas. En este caso se adicionarán arandelas de presión (dos por conjunto tuerca-tornillo) para asegurar la fijación y la continuidad eléctrica entre piezas.

Las celdas serán cerradas en sus seis lados con placas o puertas de chapa de 3,00 mm de espesor como mínimo. La hermeticidad entre la puerta y el armazón se obtendrá por medio de cierres tipo laberinto para este fin, de forma de impedir la entrada de polvo, lográndose grado de protección IP.40 -

El piso de cada celda estará dividido en sectores, de modo que pueda desmontarse desde su interior, estando el grupo de celdas abulonado a su base. Para el montaje de los cables de media tensión, deberá preverse el modo en que la entrada de cables posea cierre hermético.

Debido a su condición de aptitud para resistir los efectos de un arco interno, no se aceptarán burletes de goma o similares en los compartimientos de media tensión.

El cierre de puertas o paneles desmontables del frente o posteriores, se efectuará por medio de pestañas de encastre, de modo tal que no se requiera aflojar o colocar bulones para su retiro o fijación.

En el cubicle de baja tensión el grado de protección será IP.54.

La puerta del compartimiento de BT se calará según dimensiones para permitir el montaje de los relés de protección y sus elementos de adquisición de estados, mediciones y salidas de comando. Si resultara necesario se reforzará la zona circundante al calado.

Las divisiones se materializarán mediante paneles de chapas de acero de 3mm de espesor, no aceptándose paneles aislantes en el interior.

El conjunto deberá brindar posibilidad de ampliación futura con equipos de características semejantes.

El tablero será previsto para las siguientes corrientes nominales y de cortocircuito:

Celdas MT 13,2 kV

- Corriente nominal de barras 1250 A
- Corriente nominal de derivaciones 630 A
- Potencia de cortocircuito trifásico 750 MVA

Todas las celdas serán provistas con borneras permitiendo la instalación del sistema de telesupervisión y telecontrol.

En la cara interior y posterior, cada celda deberá llevar atornillado un cartel identificatorio con el Nº de celda y su nombre. Serán de acrílico, atornilladas, de fondo blanco, letras de color negro o colores a convenir con la inspección.

16.3.2. Tratamiento superficial

Los paneles, perfiles y demás componentes metálicos ferrosos del tablero recibirán el tratamiento de protección anticorrosiva y pintura que como mínimo se indica a continuación:

Emisión preliminar para revisión

1. Doble desengrase por inmersión en caliente y enjuague.
2. Doble decapado ácido por inmersión en caliente y enjuague.
3. Fosfatización de cinc manganeso por inmersión con doble enjuague.
4. Pintado con pintura epoxi en polvo horneada: espesor 10-15 µ color gris, terminación semimate.
5. Terminación final con dos manos de esmalte acrílico horneable: espesor 25-35 µ en la parte exterior y 15-25 µ en la cara interior.

Colores:

- Interior: a definir por el COMITENTE
- Exterior: a definir por el COMITENTE

En la parte interior de los techos, como precaución anticondensación, se colocará una placa de corcho aglomerado de 4 mm, de espesor.

16.3.3. Barras de potencia

El conjunto de celdas contará de un simple juego de barras principales.

Las barras de potencia, así como sus derivaciones serán de cobre F 25 y la densidad de corriente en ellas no debe superar a los 2 A/mm^2 y deberán poseer suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos electrodinámicos derivados de una potencia de cortocircuito trifásica como la solicitada.

Las uniones entre barras principales y derivaciones se efectuarán con bulones, arandelas planas y de presión cónicas tipo Belleville y tuercas, preferentemente no magnéticos, todos argentados o cadmiados de manera de asegurar el máximo de continuidad eléctrica.

El número y tamaño de los bulones se fijará de forma que empleando una llave normal (sin prolongar el brazo de palanca), se obtenga una presión de contacto de 50 Kg/cm^2.

La distancia mínima entre arandelas planas será de 4 mm. a fin de evitar calentamientos locales inadmisibles debido a corrientes parásitas.

En todos los casos que se provean aparatos de maniobra extraíbles, los contactos asegurarán una buena presión y persistencia en el tiempo. La temperatura máxima en los contactos de potencia no será superior a 70 °C considerando una temperatura ambiente de 40 °C.

Los aisladores de apoyo y pasamuros serán de epoxi-vidrio o epoxi-cuarzo y deberán resistir los esfuerzos que sobre ellos transmitan las barras y que ya han sido definidos, con coeficiente de seguridad tres (3).

No presentarán fisuras, escoriaciones en los bordes, ni porosidad en la superficie. En todos los casos se montarán sobre perfiles de chapa doblada y no sobre los paneles de separación entre compartimientos.

La vinculación entre barras-aisladores asegurará una adecuada resistencia mecánica a la vez que absorberá la dilatación - contracción de las barras.

Las barras serán pintadas según IRAM 2053, a saber:

- Fase R - Naranja.
- Fase S - Verde.
- Fase T - Violeta.

Emisión preliminar para revisión

En la unión de las caras las superficies serán perfectamente planas y lisas y estarán limpias y untadas con vaselina neutra.

Cuando el número de celdas lo requiera, se preverán dispositivos para compensación por dilatación, por variación de temperatura.

16.3.4. Colector de Puesta a tierra

A lo largo del tablero se ubicará una barra general de tierra de planchuela de cobre de sección no inferior a 100 mm^2, a la cual estarán conectadas en derivación los aparatos eléctricos mediante un cable o barra de cobre.

Las conexiones serán hechas por medio de bulones de bronce de 12,7 mm. de diámetro. Cada tres (3) celdas se deben prever una derivación del colector a la malla general de puesta a tierra de la Estación Transformadora, a la cual se unirán mediante soldadura exotérmica.

Las puertas, paneles abisagrados y no abulonados estarán conectados a la estructura del tablero con una trenza flexible de cobre de sección no inferior a 25 mm^2.

Se unirán con conexiones rígidas o trenzas flexibles de cobre abulonadas en ambos extremos al colector general, los siguientes elementos: estructura metálica de cada celda, chasis de los interruptores, cuchillas de seccionadores de puesta a tierra, cajas de mando de los seccionadores, los neutros de los secundarios de los transformadores de medida y de los divisores capacitivos de tensión.

La puesta a tierra del interruptor durante el recorrido desde la posición conectada hasta la posición seccionada y viceversa, estará garantizada por medio de un contacto deslizante sobre un conductor de cobre de 200 mm2 de sección.

La barra de puesta a tierra se identificará adecuadamente (Verde/Amarillo).

16.3.5. Sistema de iluminación interior

16.3.5.1. Normal

Todos los compartimientos en que se divide la celda, excepto el de barras, estarán iluminados por lámparas de bajo consumo, o del tipo LED, 220 Vca de intensidad adecuada (Equivalente a lámparas incandescentes de 60 W) en artefactos protegidos tipo "tortuga" plástico. El sistema se comandará desde el compartimiento de control mediante una llave manual por cada artefacto o de un microcontacto para el encendido automático en el caso del compartimiento de baja tensión.

16.3.5.2. De emergencia

Se preverá un artefacto de emergencia en el compartimiento de baja tensión y uno en el de interruptor de cada celda, de 60 W - 220 Vcc.

Será también tipo tortuga de color rojo para diferenciarlo del de corriente alterna, que será gris o verde.

El sistema se comandará desde el compartimiento de control mediante una llave manual por cada artefacto, en serie con un microcontacto en cada puerta, esto último para evitar que queden encendidas inadvertidamente al cerrarse las puertas.

16.3.6. Calefacción

En el interior del tablero, en los compartimientos del interruptor, terminales de cables y de baja tensión se ubicarán calefactores de 220 Vca y potencia acorde. Estos serán comandados por termostatos regulables para funcionamiento con temperaturas inferiores a +10 °C, y llaves termomagnéticas (con contactos auxiliares de señalización), como protección para el termostato.

Emisión preliminar para revisión

Estos calefactores, vitrificados y blindados con sus respectivos termostatos, impedirán la condensación de humedad tanto en estos compartimientos como en los restantes a los cuales calefaccionarán por convección.

16.3.7. Conexionado Secundario

El tablero se entregará con cableado secundario completo y terminado. Las conexiones secundarias se tenderán para su protección dentro de un conducto plástico en los compartimientos de baja tensión, y protegidos mediante conductos metálicos en su recorrido por los compartimientos de media tensión, lo más alejado posible de las partes sometidas a tensión.

Dichas conexiones estarán realizadas con cable de cobre aislado en PVC no propagante de la llama de 2,5 mm^2 de sección para los circuitos de medición de tensión y auxiliares, y de 4 mm^2 para los de medición de corriente. No obstante, la sección de los conductores y respectivos bornes para fuerza motriz, calefacción e iluminación deberán aumentarse en función de los consumos si así correspondiere.

Cada uno de los conductores estará individualizado por un mismo número o sigla colocada en ambos extremos, que se corresponda con los planos eléctricos del proyecto.

Los dígitos y letras serán negros sobre fondo blanco, grabados sobre pequeños tubitos de PVC, los cuales se alojarán en tubos de PVC transparente que se ensartarán sobre el conductor, tipo Grafoplast o similar.

Para las conexiones de entrada y salida se colocarán tiras de bornes fronteras del tipo componible ubicadas en lugares accesibles que facilitarán el tendido de los cables piloto.

Los extremos de los conductores tendrán su correspondiente terminal o conector a compresión.

Para la conexión de los relés de protección con sus elementos de adquisición de estados, mediciones y salidas de comando, se montará una bornera frontera lo más cercana posible a este conjunto (los relés de protección serán suministrados y estarán disponibles para los ensayos en fábrica, pero serán luego desmontados para el traslado a obra donde posteriormente y en forma definitiva serán instalados y puestos en servicio).

16.3.8. Borneras

Preferentemente se montarán las borneras en el compartimiento de BT. Los apartamientos de este criterio se indicarán expresamente en los planos constructivos sujetos a la aprobación de la Inspección. El acceso a todas las borneras será posible desde el frente de celda, aún con ésta energizada y en servicio.

La capacidad de bornes será de 50 A. independientemente de la intensidad de los circuitos o sección del cable.

En los paneles que exista más de una bornera frontera habrá una separación nítida entre las mismas.

Los bornes serán tipo componibles, de melamina o superior calidad, incombustible e incomburente, extraíbles sin necesidad de desarmar toda la tira de bornes. Los tornillos apretarán sobre una plaquita de contacto y no sobre el cable directamente; además no se conectará más de un conductor por borne. La tira de bornes contará con el diez por ciento (10 %) de bornes de reserva y cada borne tendrá la debida protección que evitará introducir el conductor cuando la plaquita se encuentre apretada.

Los bornes dobles y triples para contraste de circuitos amperométricos y voltimétricos llevarán separadores y facilitarán la inclusión del instrumento patrón en servicio con la única ayuda de un destornillador.

Los bornes contiguos se cortocircuitarán mediante tira de cobre plateado atornilladas en el interior de los mismos. Para vincular más de dos bornes no se aceptarán superposición de puentes de a dos, sino que la tira de cobre será del largo correspondiente.

16.3.9. Señalización

Emisión preliminar para revisión

Los interruptores y seccionadores señalarán mecánicamente su posición, en forma clara desde el frente de la celda.

16.3.10. Interruptores termomagnéticos

Los mismos responderán a la Norma IRAM 2169 - DIN/VDE 0641.

Los interruptores termomagnéticos tendrán dos disparadores independientes. En caso de sobrecarga con retardo dependiente de la corriente, y un disparador electromagnético que actuará en forma instantánea si esta corriente sobrepasa determinado umbral (cortocircuito). Serán de característica "B" o "C", según la clasificación de las mencionadas normas y se coordinarán en función de la regulación de los interruptores termomagnéticos de los tableros de Servicios Auxiliares.

Los interruptores termomagnéticos en todos los casos poseerán contactos auxiliares, cableados a bornera frontera, para la señalización del estado de los mismos.

Las bases serán aptas para fijarse sobre riel DIN.

Demás características según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

16.4. Componentes

16.4.1. Interruptores de Potencia

Serán de corte en vacío en ejecución extraíble.

Las partes del interruptor que se encuentren sometidas a media tensión deberán ser completamente independientes de los elementos de la caja de accionamiento, de forma tal que sea posible acceder a ella aun estando el interruptor en servicio.

Deberán ser capaces de actuar en todas las funciones de maniobra que pudieran surgir en la red. Además de las funciones normales, deberán adaptarse para otras como sincronización, conmutación rápida, desconexión de corta duración, y recierre, conexión de bancos de capacitores y líneas en vacío, etc.

Los interruptores en cuestión deberán poseer suficiente capacidad como para desconectar corriente de cortocircuito, aún bajo condiciones desfavorables (conexión de bancos de capacitores y líneas en vacío) y sin llegar a fenómenos de reencendido ni formación de sobretensiones.

Al respecto, deberá indicarse en la Oferta el diseño, geometría y material de los contactos que favorezcan un rápido apagado del arco y un desgaste mínimo de las pastillas.

Todos y cada uno de los polos de los interruptores que se provean deberán contar con el protocolo original del ensayo de rutina de fábrica, que garantice su aceptación y aptitud de trabajo ante las condiciones enunciadas y certifique el grado de control de calidad individual a que son sometidos.

Asimismo, el tipo de interruptor ofrecido deberá contar con antecedentes de instalación en el País o en el extranjero con una antigüedad de funcionamiento satisfactorio de por lo menos cinco (5) años. Al respecto el Oferente deberá presentar citas, fácilmente verificables, que acrediten este requerimiento.

Por otra parte, cualquiera sea la procedencia del equipo presentado, deberá contar en el País con un servicio técnico post-venta, con suficiente idoneidad y experiencia, para la atención del mismo.

El comando podrá ser realizado en forma manual y eléctrica a distancia, alimentado por corriente continua de 110 Vcc.

a) Funcionamiento

* Accionamiento a distancia: Tripolar eléctrico.

Emisión preliminar para revisión

* Accionamiento local: Tripolar manual y eléctrico.

Para ambos casos con resortes adecuados para un ciclo de trabajo con recierre tripolar debiendo ser provisto completo con todos los accesorios para su correcto funcionamiento. El tensado del resorte se realizará en forma automática mediante un motor de 110 Vcc.

b) Equipamiento

El interruptor deberá contar con los siguientes elementos:

* Bobina de cierre 110 Vcc
* Bobina de apertura 110 Vcc
* Indicador de posición de los contactos.
* Indicador del estado de carga del resorte.
* Contador de operaciones.

c) Contactos Auxiliares

El interruptor dispondrá de diez (10) contactos auxiliares normalmente abiertos y diez (10) contactos auxiliares normalmente cerrados para señalización de la posición a distancia, para habilitación de los circuitos de tensión, y para enclavamiento de los seccionadores correspondientes, aptos para operar con 110 Vcc.

16.4.2. Transformadores de Intensidad

Estarán montados sobre perfiles en el compartimiento del cable de media tensión y serán de tipo interior y aislación seca, con cuerpo de epoxi, araldite o similar.

Sus bornes primarios no serán soporte de los contactos fijos del seccionador de puesta a tierra como así tampoco de la botella del cable de media tensión, la que estará soportada por un perfil dispuesto para este fin, o por el piso, según la solución adoptada.

Tendrán doble relación y dos o tres núcleos según se indica en cada caso en el esquema unifilar y en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Asimismo, el resto de las características eléctricas tales como clase de precisión, prestación, factor de saturación, etc. están definidas en las respectivas planillas.

Los secundarios serán para 5 A.

El cableado deberá respetar las fases y deberá ser homólogo para identificar corrientes salientes de barras.

Deberán estar calculados para soportar térmica y dinámicamente las corrientes de cortocircuito del Sistema eléctrico correspondiente.

Las cajas de bornes serán con tapa y se dispondrán enfrentadas con la puerta posterior.

Las placas de características deberán estar enfrentadas a la puerta posterior.

16.4.3. Transformadores de tensión

Serán de tipo interior y aislación seca con cuerpo de epoxi araldite o similar.

Serán de arrollamiento múltiple:

- 13,2/1,73 - 0,11/1,73 - 0,11/1,73 - 0,11/1,73 kV

Emisión preliminar para revisión

Estos transformadores estarán protegidos con fusibles de A.P.R. incorporados y se montarán en carro extraíble para la medición de la tensión de barras.

El cableado deberá respetar las fases y ser homólogo para permitir la medición de potencia en cada celda.

Los fusibles tendrán como mínimo la potencia de ruptura de los interruptores. El calibre será apto para protegerlos térmicamente y contarán con indicación visual de fusibles quemados.

La apertura de la puerta correspondiente al compartimiento donde se encuentran los transformadores de tensión provocará la extracción del carro y la obturación de los orificios de introducción de los contactos móviles de tal forma que estén totalmente desconectados y puestos de tierra antes que el operador tenga acceso a ellos, evitando todo contacto accidental. Esta maniobra implicará también la desconexión de los circuitos secundarios.

Las placas de características deberán estar enfrentadas a la puerta posterior.

16.4.4. Divisores de Tensión Capacitivos

Estos divisores estarán montados en el compartimiento de cables y se conectarán a las tres fases, del lado del cable.

Los divisores tendrán relés amplificadores de tensión (opto-acopladores) con dos contactos inversores, que permitirán materializar los enclavamientos eléctricos que sean requeridos.

Las lámparas de Neón indicadoras de tensión en los cables se ubicarán próximas al diagrama mímico terminal del cable, en el frente del cubicle de baja tensión.

El cableado hasta las mismas deberá ser de tal modo que no existan fenómenos de acoplamiento capacitivo entre fases.

16.4.5. Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección

Las celdas a excepción de los ojos de buey de Presencia de Tensión en cable, no contarán con elementos de señalización, medición y comando como predispositores, señaladores a cruz, pulsadores, conmutadores, amperímetros, etc., **siendo estas funciones delegadas a los esquemas mímicos de señalización, medición y comando de la protección de respaldo provista (IED – Intelligent Electronic Devices).**

Se deberá dar cumplimiento a los requerimientos específicos indicados en las *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE PROTECCIONES, MEDICIÓN Y CONTROL DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN* (Sección A.2 del Tomo III) para cada tipo de Celda:

- Celda de acometida desde el terciario del Transformador de Potencia (Cantidad:1): 1 terminal de protección principal consistente en una protección de máxima corriente direccional + 1 terminal de protección de respaldo con control + 1 multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR, y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios y señalización de maniobra hacia el SCADA.
- Celda de acometida al Transformador de Servicios Auxiliares (Cantidad: 1): 1 terminal de protección principal consistente en una protección diferencial de transformador, con función diferencial total y de tierra restringida conforme a los esquemas de conexión de los devanados + 1 terminal de protección de respaldo con control + 1 multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR, y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios y señalización de maniobra hacia el SCADA.
- Celda de acometida al Reactor de Neutro (Cantidad: 1): 1 terminal de protección principal consistente en una protección diferencial de transformador, con función diferencial total y de tierra restringida conforme

Emisión preliminar para revisión

a los esquemas de conexión + 1 terminal de protección de respaldo con control + 1 multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR, y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios y señalización de maniobra hacia el SCADA.

- Celdas de salida a Distribuidor (Cantidad: 2) :1 terminal de protección principal consistente en una protección de sobrecorriente + 1 multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR, y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios y señalización de maniobra hacia el SCADA.

- Todo el equipamiento de protección/control será de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptas para ser instaladas en la puerta frontal de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.
- Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación vía protocolo IEC61850 y DNP3.0 sobre TCP/IP simultáneamente. La comunicación a nivel horizontal con otros IEDs se realizará en IEC61850 y a nivel vertical en DNP3.0. Además, deberá contar con la capacidad de conectarse en redes PRP/HSR.
- La comunicación a nivel horizontal correspondiente a señales de protecciones se encausará sobre la red local en forma independiente mediante una VLAN dedicada, de manera de separar los segmentos lógicos críticos y de gran importancia. Se asignará en todos los casos la VLAN número 220 (decimal) o DC (hexadecimal) para la comunicación interprotecciones.
- Todos los IEDs de protección y/o control deberán contar con puertos de supervisión conectado a la red técnica de modo de poder realizar la tele supervisión de estas a distancia con el sistema de gerenciamiento y del sistema SCADA en tiempo real.
- Todos los relés de protección/control serán sincronizados en tiempo en protocolo SNTP.
- Todas las protecciones principales tendrán función de detección de destello de arco eléctrico con al menos tres puntos de supervisión independiente por celda: cubículo de cable o entrada, de interruptor y de barra respectivamente; pudiendo discriminar entre cada uno de ellos y actuar selectivamente. Cada función de protección de arco tendrá dos diferentes modos de operación, luz solamente o luz + circulación de corriente. Las celdas deberán ser adecuadas y provistas con los sensores de arco correspondientes a la protección a implementar. En caso de que las protecciones principales y de respaldo no admitan función de destello de arco eléctrico, se admite un sistema independiente, que deberá actuar conforme a lo descripto anteriormente.
- Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés de potencia y supervisados con un relé exclusivo para tal fin (independiente de funciones internas en los IEDs). Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.
- Se implementará la protección de disparo por falla interruptor (PFI) en forma cableada (no por comunicación) a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia, recorriendo todas las celdas de protección – control y distribuyendo la señal de disparo hacia los otros campos, estando condicionado a la posición del carro del interruptor (extraído o insertado) y seccionador de PAT, cuyas imágenes serán provistas a través de relés biestables. Las celdas contarán con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida.
- Para el circuito de disparo de las celdas por función de detección de arco eléctrico, se implementará la misma filosofía que el disparo por función de falla de interruptor comentada en el punto anterior.
- Todas las celdas deberán contar con una sola llave selectora para habilitar la operación Local / Remoto de

Emisión preliminar para revisión

los equipos a comandar (interruptor).

- Todos los TI´s de cada celda poseerán al menos una (1) prestación de protección destinada a la protección principal, una (1) prestación de protección destinada a la protección de respaldo, una (1) de medición para el equipo multimedidor; y en la celda de acometida del terciario del Transformador de Potencia una (1) prestación destinada al equipo de medición SMEC.
- Los TV's de la celda de acometida del terciario del Transformador de Potencia una (1) prestación destinada al equipo de medición SMEC, una (1) prestación de protección, una (1) de medición. La prestación de protección está destinada únicamente a las protecciones principales y de respaldo; la prestación de medición estará reservada para los equipos multimedidores.
- Cada una de las celdas contará, para cada guirnalda de tensión, con su respectiva protección termomagnética independiente, los cuales deberán ser supervisados; y además coordinados con la protección de la celda de medición.
- La alimentación de la fuente de cada equipo de protección y control poseerá su protección termomagnética propia e independiente, debiendo ser protegidas por protectores de sobretensión de corriente continua, los cuales tendrán la capacidad de emitir una alarma en caso de actuación a bornera frontera hacia los equipos que correspondan de Comunicación y Control.
- Se supervisará el estado de las llaves termomagnéticas con positivo de alarma mediante contacto auxiliar de posición de cada una de ellas a bornera frontera de alarmas a los equipos que correspondan de Comunicación y Control.
- El esquema de comunicaciones del sistema de protección/control será el siguiente:
    i. Alarmas cableadas: todas las alarmas de los IEDs serán cableadas a una bornera frontera en las celdas, para verificación y ensayo. Cableándose a los equipos que correspondan de Comunicación y Control las correspondientes a fallas internas de los equipos, disparos generales, termomagnéticas y protectores de sobretensión.
    ii. Alarmas y señalización de equipos de potencia por comunicaciones: todas las alarmas y señales serán enviadas al sistema SCADA mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.
    iii. Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores por medio de protocolo DNP3.0.
    iv. Comando: en todos los casos los interruptores podrán ser telecomandados desde el SCADA existente por medio del puerto de comunicaciones de la protección de control y respaldo a través de la red LAN técnica.

16.4.6. Relés auxiliares

Estos relés auxiliares compactos, para realizar funciones auxiliares instantáneas de control, deberán ser fabricados con materiales retardantes del fuego, debiendo tener una cubierta de material transparente estanca al polvo.

Deberán ser del tipo extraíble. Montados sobre zócalo en riel DIN, de conexión frontal y bornes a tornillo (el zócalo deberá ser extraíble).

Las bobinas deberán ser dimensionadas para trabajar permanentemente energizadas y aptas para trabajar con 110 Vcc con un rango de operación mínimo comprendido entre 90 y 130 V. Las bobinas deberán contar con diodos cortocircuitadores ("Free-Wheel") para evitar sobretensiones.

Emisión preliminar para revisión

Los contactos (cuatro-4) inversores serán del tipo autolimpiante, salvo especificación en contrario. Aptos para operar con 110 Vcc con una carga que resulta de su función específica, como ser, por ejemplo, la operación de energización/desenergización de las bobinas de cierre y apertura del interruptor.

Los tiempos de operación (cierre de un contacto NA) deberán ser inferior a los 0,03 segundos con el valor inferior del rango de tensión especificado.

16.5. Enclavamientos

Este punto es de vital importancia para la seguridad del operador y será objeto de una cuidadosa inspección en el momento de efectuar la recepción en fábrica y durante los ensayos de puesta en servicio. Por tanto, se recomienda al CONTRATISTA especial atención a lo siguiente:

16.5.1. Interruptores

Los interruptores sólo se podrán extraer o insertar desde y hacia la posición insertado respectivamente, si el circuito de sus contactos principales se encuentra abierto. En caso de que se pretenda realizar estos desplazamientos estando el circuito de potencia cerrado, se proveerá un dispositivo que provoque la apertura del interruptor antes de comenzar el movimiento; además quedará bloqueada toda posibilidad de cierre del interruptor durante estos desplazamientos (enclavamiento mecánico).

Al llegar el interruptor a la posición seccionado dicho enclavamiento dejará de actuar a fin de que puedan efectuarse los ensayos de accionamiento.

El conjunto ficha-toma de los circuitos auxiliares del interruptor, no se podrá desconectar estando el interruptor insertado o en cualquier punto intermedio de la carrera seccionado-insertado. Del mismo modo no será posible llevar el interruptor a la posición insertado sin que estén enchufados los circuitos de baja tensión.

Para pasar el interruptor de la posición "seccionado" a la "extraído" se deberá desconectar la ficha mencionada.

A la inversa, no se podrá pasar el interruptor de la posición "seccionado" hacia la "conectado", si previamente no se halla conectada la ficha.

Los enclavamientos aquí descriptos serán mecánicos.

El interruptor contará con un microcontacto que señalice posición conectado, ubicado en un lugar de la guía de entrada del carro. De la misma manera contará con otro que señalice la posición de interruptor seccionado. En ambos casos el cierre del interruptor tendrá enclavamiento eléctrico y mecánico.

16.5.2. Seccionador de Puesta a Tierra

El seccionador de puesta a tierra no se podrá cerrar cuando el interruptor se encuentre en la posición "conectado" ni en ningún punto intermedio de la carrera "conectado-seccionado" (enclavamiento mecánico).

Tampoco se podrá cerrar cuando en las celdas exista tensión en los cables (enclavamiento eléctrico).

El interruptor no se podrá pasar de la posición "seccionado" hacia la posición "conectado", si el seccionador de puesta a tierra está "conectado" (mecánico).

El seccionador de puesta a tierra podrá ser fijado mediante candado u otro sistema con llave en cualquiera de sus dos posiciones, a fin de impedir falsas maniobras.

16.5.3. Panel Posterior de Acceso a Terminales

La puerta que permite el acceso a los terminales de los cables de MT no se retirará o abrirá sin haber efectuado antes la puesta a tierra del terminal. A tal efecto se preverá una traba que impedirá la apertura de la puerta si el seccionador está abierto; asimismo, para cerrar la puerta posterior deberá estar el seccionador de puesta a tierra colocado (mecánico).

Emisión preliminar para revisión

Este enclavamiento deberá impedir la apertura del seccionador de puesta a tierra, estando abierta la puerta posterior o panel desmontable.

16.5.4. Obturadores de los orificios para conexión

Los obturadores de los circuitos de potencia han sido descriptos en el párrafo correspondiente a cada uno de los elementos extraíbles. Dichas persianas cerrarán automáticamente a partir de que los pasantes hayan salido totalmente de los recintos de barras y salida de línea. Una vez cerrada solo se abrirán por la acción del carro móvil.

16.5.5. Puertas o paneles restantes

Para el caso que por razones constructivas existan puertas o paneles desmontables similares a las descriptas y donde el operador no deba tener acceso, se pondrá a continuación de estas un marco con tejido metálico de malla pequeña, desmontable mediante tornillos, que cubra toda la abertura y con un cartel de indicación de peligro.

Las cadenas cinemáticas que forman parte de los enclavamientos tendrán una fuerza antagónica que asegure su regreso al reposo una vez desenergizadas.

16.6. Cantidad y destino de las celdas

El conjunto que se proveerá responderá en un todo al unifilar que se detalla en la Documentación Gráfica y el sub-punto 1 – INTRODUCCIÓN del presente ÍTEM 11.

16.7. Descripción del equipamiento de los tipos de celdas

El Tablero de celdas de MT se complementa con los Esquemas Unifilares que forman parte de la presente documentación.

CELDA ENTRADA DESDE ALIMENTACIÓN EXTERIOR

- Un (1) interruptor extraíble con técnica de vacío, accionamiento motorizado.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual con enclavamiento electromagnético.
- Transformadores de corriente, con la relación indicada en el unifilar correspondiente (Documento Gráfico).
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos y lámparas de señalización de tensión MT.
- 2 (Dos) resistencias calefactoras de 150W – 220Vca
- Unidades digitales independientes para Protección Principal y Protección de Respaldo, según la presente especificación (sub-punto 16.4.5 *Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección)* y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno;

CELDA PARA TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

- Un (1) interruptor extraíble con técnica de vacío, accionamiento motorizado.
- Fusibles de ACR, 500 MVA.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual con enclavamiento electromagnético.

Emisión preliminar para revisión

- Transformadores de corriente, con la relación indicada en el unifilar correspondiente (Documento Gráfico).
- Transformadores de Tensión:
    - 13,2/1,73 / (0,11/1,73 – 0,11/1,73 – 0,11/1,73) kV -15 VA cl. 3P; cl.0,5
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos y lámparas de señalización de tensión de MT.
- 2 (Dos) resistencias calefactoras en 220Vca.
- Unidades digitales independientes para Protección Principal y Protección de Respaldo, según la presente especificación (sub-punto 16.4.5 *Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección)* y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno.

CELDA PARA REACTOR DE NEUTRO

- Un (1) interruptor extraíble con técnica de vacío, accionamiento motorizado.
- Fusibles de ACR, 500 MVA.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual con enclavamiento electromagnético.
- Transformadores de corriente, con la relación indicada en el unifilar correspondiente (Documento Gráfico).
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos y lámparas de señalización de tensión de MT.
- 2 (Dos) resistencias calefactoras en 220Vca.
- Unidades digitales independientes para Protección Principal y Protección de Respaldo, según la presente especificación (sub-punto 16.4.5 *Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección)* y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno.

CELDA PARA DISTRIBUIDORES

- Un (1) interruptor extraíble con técnica de vacío, accionamiento motorizado.
- 1 (Un) Seccionador de puesta a tierra de accionamiento manual con enclavamiento electromagnético.
- Transformadores de corriente, con la relación indicada en el unifilar correspondiente (Documento Gráfico).
- Lote de relés auxiliares.
- Divisores capacitivos y lámparas de señalización de tensión MT.
- 2 (Dos) resistencias calefactoras de 150W – 220V
- Unidades digitales independientes para Protección Principal y Protección de Respaldo, según la presente especificación (sub-punto 16.4.5 *Elementos de Accionamientos, Señalización, Medición y Protección)* y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados

Emisión preliminar para revisión

- Unidad de detección de arco interno completa con Sensor de arco interno

16.8. Repuestos

El Oferente detallará como Repuestos Recomendados, los componentes o partes que recomienda en materia de repuestos, con sus precios unitarios, para atender al sistema por dos años. Estas cantidades no incluirán los reemplazos por garantías, los que serán enteramente a cargo del CONTRATISTA.

16.8.1. Repuestos Obligatorios:

Serán los siguientes:

- 1 Transformador de tensión monofásico de cada tipo y tensión;
- 3 Fusibles ACR de cada tipo y tensión, para protección de transformadores de tensión;
- 6 Fusibles ACR de cada tipo y tensión, para protección de transformadores de servicios auxiliares;
- Unidad de detección de arco interno. El suministro deberá incluir el Sensor de arco interno;
- 1 Interruptor de MT completo de cada tipo y tensión;
- 1 Bobina de apertura interruptor, para de cada tipo y tensión de interruptor de M.T.;
- 1 Bobina de cierre interruptor de cada tipo y tensión;
- 1 Motor de accionamiento de cada tipo y tensión;
- 1 Transformador de corriente monofásico de cada tipo y tensión.

16.8.2. Repuestos Recomendados:

Si el Oferente considera conveniente la disponibilidad de otros repuestos que no figuren en el listado de obligatorios, los cotizará por separado.

El COMITENTE se reserva el derecho de su adquisición o desestimación, no dando lugar esto último a reclamo alguno por parte del Oferente o Adjudicatario.

16.8.3. Accesorios y Herramientas

Junto con las celdas se suministrarán todos aquellos elementos que sean imprescindibles para el montaje y la puesta en servicio de las instalaciones, al igual que las herramientas necesarias para el mantenimiento.

Los elementos a proveer, necesarios para maniobras de aparatos, serán provistos en cantidad de dos (2) y cotizados en la Planilla de "Obligatorios".

17. INSPECCIONES Y ENSAYOS

17.1. Generalidades

El Oferente deberá tener en cuenta en la preparación de su Oferta todos los trabajos y equipos adicionales que requerirá para la realización de los ensayos de recepción en fábrica y puesta en servicio en el emplazamiento para todas las partes componentes de la provisión.

Los equipos y trabajos mencionados deberán permitir probar la calidad, tipo de materiales y el cumplimiento satisfactorio de todas las condiciones funcionales y operativas especificadas en este documento, para cada parte de la provisión y para cada conjunto.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA informará con quince (15) días de anticipación la fecha exacta de la iniciación de los ensayos. La Inspección del COMITENTE, dentro de los siete (7) días de recibida la comunicación, ratificará o rectificará tal fecha y confirmará o no su presencia durante los mismos.

Si optara por no participar, el CONTRATISTA realizará igualmente los ensayos remitiendo los protocolos correspondientes y solicitando la autorización de remisión de los equipos al emplazamiento.

17.2. Inspecciones

La Inspección del COMITENTE podrá realizar inspecciones durante el proceso de fabricación.

A tal efecto el fabricante facilitará el acceso a fábrica de los inspectores designados para verificar la marcha del proceso y el control de calidad del mismo.

Asimismo, suministrará toda información y aclaración que le sea requerida y llevará un registro de calidad donde archivará la documentación que demuestre los controles que se han llevado a cabo tanto de sus elaborados como de los suministros de terceros.

17.3. Ensayos de recepción en fábrica

Una vez terminadas las celdas completas, serán sometidas a ensayos según normas IEC 60298, IRAM 2211, 2175 Y 2200, actualizadas.

Los ensayos y mediciones a realizarse en fábrica serán los necesarios para asegurar que los equipos y materiales cumplen con lo establecido en estas especificaciones y en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Todos los instrumentos utilizados tendrán certificado de contraste actualizado, otorgado por algún laboratorio oficial. De no ser así los mismos serán contrastados en presencia del representante de la Inspección en laboratorio a elección de este y con cargo al CONTRATISTA.

En todos los casos el CONTRATISTA entregará a la inspección una copia firmada de los protocolos con los resultados obtenidos, requiriéndose la aprobación expresa del Inspector del COMITENTE antes de disponer el traslado de cualquier parte o pieza a los emplazamientos.

La aprobación de estos ensayos no exime al CONTRATISTA en una nueva verificación en sitio si fuera menester.

Los ensayos para recepción del material se realizarán sobre celdas completas montadas como en explotación y con todos sus dispositivos de maniobras y equipos auxiliares.

Los ensayos mínimos a realizarse serán:

17.3.1. De tipo para la celda de M.T.

1 - Ensayo de tensión de impulso.

2 - Ensayo de tensión de frecuencia industrial (sobre circuito principal y circuito de servicios auxiliares)

3 - Ensayo de calentamiento.

4 - Medición de resistencia circuito principal.

5 - Ensayo de corriente de corta duración sobre el circuito principal y circuito de tierra.

6 - Verificación de los grados de protección.

Emisión preliminar para revisión

7- Ensayo de resistencia mecánica sobre cien (100) ciclos de cierre-apertura-introducción-extracción sobre un interruptor y su carro, de los cuales la mitad serán accionados mediante sus mandos eléctricos, y dentro de estos a máxima, mínima, y a tensión nominal de corriente continua.

Si el material ofrecido es de construcción standard, en función de la corriente, se aceptarán protocolos de ensayos de tipo efectuados sobre elementos de características análogas.

Todos los protocolos deben ser presentados en la oferta y su no presentación implica que los ensayos podrán ser realizados sin cargo para el COMITENTE.

Cada protocolo deberá contener la descripción completa del ensayo realizado.

En caso de dudas sobre el resultado de algunos ensayos, el COMITENTE podrá solicitar su realización, en forma total y sin cargo para la misma.

El protocolo de ensayo de arco interno será tomado como válido únicamente si la celda ofrecida para esta licitación es idéntica a la ensayada, en cuanto a sus características técnicas y cumpla con las Normas IEC.60298, caso contrario será causal de rechazo de la respectiva oferta.

El COMITENTE podrá exigir la realización de los siguientes ensayos:

8 - Prueba de intercambiabilidad de los carros contra todos los compartimientos y realizando en cada compartimiento cinco (5) ciclos como los descriptos.

9 - Prueba del enclavamiento del seccionador de tierra con el interruptor y su carro sobre cinco (5) ciclos y con dos (2) interruptores cualesquiera de la provisión.

10 - Pruebas de enclavamiento de puertas o paneles desmontables sobre diez (10) ciclos.

11 - Pruebas de enclavamiento del seccionador fusible o carro portafusibles (si lo hubiere), sobre diez (10) ciclos.

12 - Pruebas de enclavamiento de los transformadores de tensión sobre diez (10) ciclos.

17.3.2. De tipo para los interruptores de potencia

Los interruptores serán sometidos a los siguientes ensayos de tipo:

1 - Apertura y cierre de un cortocircuito.

2 - Ensayo de calentamiento.

3 - Ensayo de rigidez dieléctrica.

4 - Ensayo mecánico.

Si el material ofrecido es de construcción standard, a juicio del COMITENTE se aceptarán protocolos de ensayos de tipo efectuados sobre elementos de características análogas.

Todos los protocolos deben ser presentados en la oferta y su no presentación implica que los ensayos podrán ser realizados sin cargo para el COMITENTE.

Cada protocolo, deberá contener la descripción completa del ensayo realizado.

17.3.3. De rutina

Estos ensayos serán realizados en fábrica sobre el lote de celdas que forman la provisión.

1) Control visual y dimensional. Control de espesor, uniformidad y adherencia de pintura.

Emisión preliminar para revisión

2) Ensayo de tensión de corta duración a frecuencia industrial, tanto para media tensión como para el equipamiento auxiliar.
3) Ensayo de funcionamiento mecánico y enclavamientos sobre cinco (5) ciclos como se detalla en 4.3.1. que serán realizados sobre todas las celdas.
4) Funcionamiento de instrumentos y dispositivos eléctricos auxiliares.
5) Verificación de cableado.
6) Medición de la resistencia del circuito principal y de los contactos enchufables del circuito de potencia en por lo menos dos (2) interruptores.
7) Intercambiabilidad (ídem Punto 3) permutando como mínimo dos (2) interruptores.
8) Ensayo de descargas parciales sobre un mínimo de cinco (5) aisladores elegidos por la Inspección.
9) Ensayo de resistencia mecánica a rotura de aislador. Sobre un mínimo de un (1) aislador elegido por la Inspección.

El CONTRATISTA tendrá en cuenta que en caso de duda sobre el funcionamiento de algún elemento que componga las celdas (transformador de medida, seccionador, interruptor, etc.) el COMITENTE podrá solicitar según normas IRAM los ensayos o protocolos necesarios para establecer la confiabilidad del elemento en cuestión.

Para el caso de equipos importados, si la INSPECCIÓN decidiese no presenciar los ensayos de recepción, el CONTRATISTA, previa autorización, los hará igualmente, remitiendo los resultados en original y dos (2) copias, previo a envío a Obras. Sin este requisito no se efectuará la certificación.

Los valores de ensayos serán tales que verifiquen en su totalidad el cumplimiento de la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Cuando se haya realizado el montaje y previo o durante la puesta en servicio, la INSPECCIÓN podrá realizar por cuenta propia, y en presencia del CONTRATISTA, los ensayos especificados.

Para todos los casos, una vez montadas las celdas serán sometidas a ensayos de puesta en servicio, que se definen en las condiciones que se especifiquen. Estos ensayos se consideran de vital importancia.

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 12 – GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA.

1. INTRODUCCIÓN

El grupo electrógeno a suministrar bajo este Ítem se instalará a la intemperie, cerca del Edificio de Control de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

Este grupo generador de Emergencia estará contenido dentro de un Contenedor/Gabinete adecuado y transportable con un grado de insonorización para montaje intemperie IP33 que dé cumplimiento a la normativa.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Deberá tener arranque automático y se conectará al tablero principal de servicios auxiliares de corriente alterna (TGSACA) ubicado en el Edificio de Control.

El suministro deberá ser completo, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios, tales como tablero de control, sistema de arranque con baterías, sistema de combustible, equipos de arranque automático (PLC o UTR), etc.

El sistema de control deberá incluir los relés de supervisión de tensión, los relés temporizadores, los elementos de prueba, el control de arranque automático (PLC) y todo el equipo auxiliar necesario. Todos estos dentro del gabinete propio del Grupo Generador.

Para alimentación de sus auxiliares y circuitos se dispondrá de doble alimentación de 110 Vcc proveniente de dos alimentadores, como así también de un alimentador de 3 x 380/220 V.

2. VALORES NOMINALES

-	Potencia continua (mínimo)	100 kW
-	Factor de potencia	0,8
-	Frecuencia	50 Hz
-	Tensión	3 x 380/220 V
-	Capacidad de sobrecarga (1h cada 6h de funcionamiento)	10%
-	Velocidad	1500 r.p.m

3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

El grupo deberá ser del tipo compacto, montado sobre bastidores de acero (preferentemente sobre un solo trineo), con apoyos antivibratorios.

Deberá estar proyectado para asegurar un funcionamiento satisfactorio en operación normal y durante las emergencias que pudieran presentarse. Por ejemplo, para el caso de un cortocircuito de cualquier tipo, con el generador operando a su máxima potencia y tensión, el grupo deberá presentar resistencia adecuada para soportar el momento torsor.

El arranque deberá poder efectuarse de las siguientes formas:

- automáticamente, por medio de un contacto de iniciación exterior que cerrará cuando sea necesario el arranque (por ejemplo, cero tensión);

Emisión preliminar para revisión

- en forma manual, desde el tablero de mando, que deberá contar con un conmutador de modo de mando (manual - automático).

La detención deberá poder realizarse manualmente desde el tablero de mando, por actuación de las protecciones o por una orden en tal sentido recibida desde un lugar remoto.

El conjunto motor - generador - sistema de excitación deberá diseñarse y ensayarse para cumplir con las órdenes de arranque, alcanzando su frecuencia y tensión nominales en vacío en un tiempo adecuado al tipo de emergencia.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. Motor

El motor deberá ser de combustión interna. El CONTRATISTA deberá garantizar la máxima potencia en las condiciones ambientales especificadas para la Estación Transformadora. La potencia efectiva deberá ser suficiente para permitir el accionamiento continuo durante 24 (veinticuatro) horas del generador y de los equipos auxiliares vinculados en forma directa. Podrá ser de dos o cuatro tiempos. El motor podrá ser de aspiración normal, con barrido de gases de escape o con sobrealimentado. Las unidades de barrido o los sobrealimentadores deberán ser esencialmente silenciosos en las condiciones de operación a plena carga.

Salvo en lo especificado de otra manera, el motor y todos sus accesorios deberán ser productos normales de su fabricante, que deberá presentar antecedentes de instalaciones similares en operación.

El motor deberá tener la potencia neta al freno necesaria para operar al generador al 110% (ciento diez por ciento) de su potencia nominal a velocidad sincrónica, durante 2 (dos) horas, en forma continua, con el motor correctamente a punto y equipado con todos los accesorios necesarios para su operación en las condiciones especificadas para el emplazamiento.

El grupo no deberá presentar vibraciones excesivas dentro del rango de 90 a 110% (noventa a ciento diez por ciento).

El Oferente deberá suministrar un certificado provisto por el fabricante del motor en el que conste que es compatible con el respectivo generador y con su acoplamiento y que no aparecerán esfuerzos torsores superiores a 300 daN/cm2 dentro del rango ± 10% de la velocidad nominal. En tales condiciones el motor deberá operar sin sobrecalentamiento y sin sufrir daño mecánico.

4.2. Sistema de combustible

4.2.1. Generalidades

Se utilizará combustible líquido, los cuales deberán permitir un funcionamiento ininterrumpido de al menos 8 horas. El sistema de combustible deberá constar básicamente de los siguientes elementos:

- Tanque diario
- Electrobomba de trasvase desde una cisterna al tanque
- Bomba manual de trasvase
- Purificadora de combustible de tipo centrífugo
- Cañerías, válvulas y accesorios necesarios

4.2.2. Tanque diario

Deberá tener capacidad suficiente para ocho (8) horas de marcha del grupo a potencia nominal.

Emisión preliminar para revisión

Deberá construirse con chapa de acero de 3 mm de espesor mínimo, montarse a una altura adecuada, mediante ménsulas de acero o bien sobre un bastidor de acero apoyado en el piso, y contar como mínimo con los siguientes accesorios:

- Interruptor de nivel para alarma por bajo nivel
- Interruptores de nivel para arranque y parada automáticos de la electrobomba de transvase y parada del grupo por bajo nivel
- Indicador de nivel a roldana o por vasos comunicantes, graduado en litros
- Conexiones para entrada, alimentación al grupo, retorno desde este desborde y ventilación
- Válvulas para limpieza y para vaciado rápido

4.2.3. Bombas de transvase

La instalación del grupo deberá contar con dos (2) bombas de transvase: Una eléctrica con arranque y parada automáticos, para servicio normal, y otra manual de emergencia, del tipo “Reloj”.

La primera deberá ser autocebante, de caudal adecuado para llenar el tanque diario en menos de dos (2) horas y la altura manométrica suficiente para elevar el combustible hasta él. El motor deberá tener protección IP 44, según publicación IEC 60144.

La bomba manual deberá tener cuerpo de acero fundido, rotor de bronce y lubricación por el combustible bombeado.

4.2.4. Sistema de inyección

El motor deberá contar con una bomba de combustible del tipo de “Desplazamiento Positivo”, accionada en forma directa, con su correspondiente filtro del tipo a cartucho o bien autolimpiante con válvula de purga. El sistema de inyección deberá contar con inyectores reemplazables e intercambiables.

4.2.5. Filtro de aire

El suministro deberá incluir uno o más filtros de aire de capacidad suficiente para proteger adecuadamente las partes del motor contra el polvo y la arena.

4.2.6. Cañerías

Todas las cañerías de suministro y retorno deberán ser de acero con costura, dimensionadas adecuadamente.

4.3. Sistema de lubricación

El motor deberá contar con un sistema de lubricación por aceite a presión, adecuado para el enfriamiento de los pistones y para la distribución del aceite lubricante a todas sus partes móviles.

El sistema deberá ser completo con todas las cañerías, accesorios y válvulas de cierre, retención, alivio, operación y control de presión. La cañería deberá ser previamente decapada y estar completamente libre de costras de laminación, herrumbre, u otro material extraño.

Emisión preliminar para revisión

4.3.1. Bomba de circulación

La bomba de circulación deberá ser accionada por el árbol cigüeñal o el árbol de levas, ser del tipo de "Desplazamiento Positivo" y tener capacidad suficiente para hacer circular la cantidad de aceite requerida por el motor.

4.3.2. Filtro de aceite

Deberán proveerse uno o más filtros de aceite conectados de manera que el aceite se limpie en forma continua. Deberán ser accesibles, fácilmente desmontables y limpiables, y estar equipados con una válvula "By-Pass" a resorte que asegure contra la detención de la circulación del aceite en caso de bloqueo de filtro.

4.3.3. Enfriador de aceite

El enfriador de aceite deberá tener capacidad suficiente para eliminar el calor total que el lubricante extraiga del motor a 110% de su potencia nominal. Deberá ser capaz de limitar las temperaturas del aceite que entre y que salga del motor a las óptimas recomendadas de su fabricante, utilizando como medio de enfriamiento el agua de refrigeración del motor o bien aire impulsado por un ventilador acoplado directamente al motor.

El aumento de la temperatura del agua deberá limitarse de tal manera que la salida no sea mayor que la temperatura óptima recomendada por el fabricante del motor para su enfriamiento.

Deberá ser del tipo de casco y tubos, de un paso o pasos múltiples y diseñarse de manera tal que el agua circule por el interior de los tubos.

4.4. Sistema de enfriamiento

El sistema de enfriamiento del motor deberá ser un circuito cerrado de circulación forzada de agua blanda. El agua deberá enfriarse en un radiador con ventilador accionado en forma directa o bien mediante motor eléctrico.

4.4.1. Válvula termostática de control

Deberá instalarse una válvula termostática de control, del tipo modulante, para mantener constante la temperatura del aceite. Los elementos termostáticos incluidos en ella deberán ser intercambiables.

Los termostatos deberán ser del tipo no ajustable, puestos a punto en fábrica a la temperatura recomendada por el fabricante del motor.

En caso de falla, la válvula deberá permitir el paso a través de ella de todo el caudal de aceite del motor.

4.5. Sistema de escape

El caño de escape partirá del motor.

El silenciador deberá disminuir el ruido al nivel adecuado para zona residencial.

Deberán adoptarse medidas para evitar la entrada de agua de lluvias en el interior del caño de escape durante los periodos de inactividad del motor. El suministro deberá incluir todos los asientos, ménsulas, soportes y bulones de fijación, así como los compensadores de dilatación necesarios.

Emisión preliminar para revisión

El caño de escape deberá ser de acero con tratamiento antioxidante y contar con la cantidad suficiente de bridas como para facilitar su desmontaje.

4.6. Protecciones

El suministro deberá incluir los dispositivos de protección para parar el grupo ante las siguientes anormalidades:

- Sobre velocidad
- Arranque Fallido
- Alta temperatura de agua de enfriamiento
- Bajo nivel de agua de enfriamiento
- Baja presión de aceite lubricante
- Bajo nivel de combustible en tanque diario
- Rotura de correas (si corresponde)

4.7. Regulador de velocidad

El regulador podrá ser del tipo centrífugo hidráulico y garantizar que:

- La velocidad para cualquier valor estable de carga entre el 0 y el 100% de la potencia nominal del grupo, podrá variar como máximo en ±2% de su valor nominal.
- La variación máxima de velocidad después de una variación instantánea de carga entre el 0 y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo no debe exceder de ±5% de su valor nominal.

El tiempo de respuesta transcurrido entre la aplicación o retiro de la carga y el instante en que la velocidad alcanza su variación máxima deberá ser menor de 0,5 s. El tiempo de normalización, esto es, el tiempo en que la velocidad del motor retorna al valor preajustado, no debe sobrepasar 5 segundos.

El estatismo permanente deberá ser ajustable entre 0 y 6%.

4.8. Generador y excitatriz

El generador deberá ser trifásico, de 50 Hz, con el devanado del estator conectado en estrella con neutro accesible para conexión a tierra a través de una resistencia. El estator y el rotor del generador deberán tener aislamiento clase “F”, resistente al aceite y humedad.

El rotor deberá estar equipado con un devanado amortiguador.

La corriente de excitación del generador deberá ser suministrada por una excitatriz de corriente alterna sin escobillas conectadas directamente a través de puentes rectificadores rotantes. El campo de la excitatriz deberá ser alimentado por una excitatriz piloto de imán permanente a través de un regulador estático de tensión.

El generador y las excitatrices deberán ser autoventiladas, con protección IP25 según IEC 60034-5. El generador y las excitatrices deberán construirse de modo tal que puedan soportar en casos de emergencia y sin daño mecánico una velocidad igual al 25% de la nominal.

Emisión preliminar para revisión

Los terminales de fase y de neutro del generador y los terminales de la excitatriz y de la excitatriz piloto deberá ser llevados a una caja de bornes, ubicada en el generador, la cual deberá permitir la conexión de los cables externos.

La excitatriz deberá dimensionarse para poder suministrar la corriente de excitación necesaria para cargas normales de entre el 0 y el 110 % de la potencia nominal continua del grupo, a factor de potencia y frecuencia nominales, y teniendo en cuenta los requisitos de forzamiento de campo necesarios para alimentar las cargas de gran corriente y bajo factor de potencia asociadas con el arranque de grandes motores de inducción.

Para carga equilibrada lineal igual al 100% de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia inductivo igual a 0,8, la distorsión armónica deberá ser menor o igual al 3%.

El equilibrio máximo de carga entre fases deberá poder ser de hasta un 15%.

4.8.1. Regulador de tensión

El módulo regulador deberá ser de estado sólido, sin partes móviles y sellado con resina epoxi para protegerlo contra humedad polvo y vibración.

Para cualquier valor estable de carga lineal comprendido entre 0 y 100% de la potencia del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1, el regulador deberá mantener la tensión entre los límites de + - 2% del valor nominal, no debiendo haber oscilaciones de tensión mayores de ± 0,5%.

Las variaciones máximas de tensión después de una variación instantánea de carga de entre el 0% y el 100% o viceversa de la potencia nominal del grupo y con factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1 no deberá exceder de ± 10% de su valor nominal.

Se deberá prever asimismo regulación del nivel de tensión de ± 5%, ajuste de estatismo y ajuste de ganancia. La deriva del regulador deberá ser menor que el 1% para una variación de temperatura de funcionamiento del mismo de 50ºC luego de un periodo de precalentamiento de 20 minutos.

4.9. Sistema de Arranque

El arranque del grupo deberá efectuarse mediante baterías de tensión y capacidad apropiadas para el equipo ofrecido, con su propio cargador de batería con regulador de tensión y unidad de control alimentado desde una fuente de 3x380 Vca.

4.10. Alarmas

El equipo contará, como mínimo, con las siguientes alarmas:

- Bajo nivel de combustible
- Bajo nivel de líquido refrigerante
- Sobretemperatura del agua de enfriamiento
- Baja presión de aceite
- Baja temperatura de agua de precalentamiento
- Exceso de combustible en tanque diario

Emisión preliminar para revisión

- Actuación por sobrecarga, sobrecorriente, sobrevelocidad, falta de presión de aceite, exceso de temperatura de agua, bajo nivel de agua de refrigeración
- Falla del cargador de batería
- Arranque fallido.

5. SISTEMA DE CONTROL AUTOMÁTICO

5.1. Control de Arranque

El suministro deberá incluir un dispositivo de estado sólido que ordenará una secuencia de arranque consistente en 4 (cuatro) ciclos consecutivos de arranque y descanso, cada uno de ellos de duración ajustable independientemente. Deberá incluir la interrupción de la secuencia en caso de arranque fallido, con su correspondiente señalización, y un dispositivo sensor de la velocidad que desconectará el arranque una vez que el grupo comience a funcionar.

5.2. Control de operación

El grupo electrógeno deberá tener controles para permitir la operación automática y la operación local manual. Los controles automáticos, de estado sólido, deberán llevar el grupo hasta su tensión y frecuencia nominales e indicar el cierre del interruptor del generador. Los controles de parada deberán abrir dicho interruptor, mantener el grupo en funcionamiento durante el periodo de enfriamiento y pararlo una vez completado este.

Si, durante una marcha de prueba, apareciera una orden de arranque del grupo, éste deberá continuar funcionando, alimentando la carga, hasta que se dé la orden de parada.

6. TABLERO DE MANDO

6.1. Generalidades

El Suministro deberá incluir un tablero de mando independiente que contendrá todos los dispositivos para mando manual y automático y los instrumentos para supervisión de la operación.

6.2. Composición

En el panel de control del grupo se deberán instalar como mínimo los siguientes dispositivos:

- Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y otro para protección).
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de simple núcleo para protección.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
- Un (1) indicador de volumen de combustible en el tanque de reserva.
- Un (1) indicador de presión de combustible.
- Un (1) indicador de presión de aceite de lubricación.
- Un (1) termómetro de agua de enfriamiento.

Emisión preliminar para revisión

- Un (1) contador de horas de funcionamiento.
- Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) frecuencímetro, escala 47-53 Hz para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) vatímetro, para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) cosfímetro, escala 0,5 – 1 – (-0,5), para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) voltímetro para medición de tensión de excitación.
- Un (1) amperímetro para medición de tensión de excitación.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque automático” para precalentamiento y circulación del agua de enfriamiento.
- Una (1) llave selectora “manual-automática” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para precalentamiento y circulación del aceite de lubricación.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para control del grupo electrógeno y de su interruptor dispositivo 13 MA.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “Arranque—parada” para motor Diesel.
- Dos (2) pulsadores luminosos “cerrar-abrir” para el interruptor del grupo.
- Una (1) llave selectora “manual-automático” para el purificador de combustible.
- Dos (2) pulsadores luminosos de “arranque-parada” para el purificador de combustible.
- Elementos para el mando de control del sistema para arranque del grupo.
- Un (1) sistema de control automático.
- Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
- Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.
- Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso
- Un (1) relé de potencia inversa.
- Un (1) relé temporizado de máxima corriente de neutro.
- Un (1) relé de protección diferencial.
- Un (1) relé temporizado de máxima tensión.
- Un (1) relé de corriente para equilibrio de fases.

Emisión preliminar para revisión

- Un (1) panel de alarmas que incluirá como mínimo indicadores luminosos de:
  - Sobre-velocidad
  - Baja presión de lubricante
  - Falta en sistema de pre-lubricación
  - Alta temperatura de agua de enfriamiento
  - Bajo nivel de agua de enfriamiento
  - Baja temperatura de precalentamiento
  - Bajo nivel de combustible en tanque diario
  - Bajo nivel de combustible en tanque de reserva
  - Arranque fallido
  - Baja tensión de batería de arranque
  - Falla de cargador de batería
  - Operación del relé de máxima corriente de neutro
  - Falta de tensión de control
  - Baja presión aire
- Tres (3) contactos inversores libres de potencial aptos para 0,5 A en 110 Vcc para inicio remoto.
- Operación de cualquiera de las restantes alarmas.
- Un (1) panel de distribución para alimentación de auxiliares compuesto por:
  - Un (1) seleccionador baja carga de entrada de suministro con comando manual.
  - Un (1) conjunto de mini interruptores automáticos para protección de los distintos auxiliares
- Sistema de sincronización manual con los servicios auxiliares.

6.3. Características Constructivas del Tablero

El tablero deberá ser del tipo vertical cerrado y responder a las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1).

Todos los relés, interruptores, auxiliares, contactores, etc. deberán cablearse a borneras ubicadas en el compartimiento donde se encuentre cada dispositivo. Deberán preverse espacios para la instalación de cables externos en el emplazamiento, excluida del presente contrato.

Todos los contactos auxiliares deben ser libres de potencial y cada dispositivo deberá contar con la cantidad de contactos auxiliares que fueran necesarios para la funcionalidad que se requiera.

6.4. Características del Interruptor

El interruptor deberá ser de ejecución extraíble. Los contactos auxiliares deberán conectarse mediante fichas metálicas robustas, contactos plateados y traba para evitar su desprendimiento. La base donde estén fijados los contactos deberá ser de porcelana o material de similares características eléctricas y mecánicas.

Emisión preliminar para revisión

No se aceptará el uso de aislante fenólico del tipo Pertinax.

Deberá poder comandarse electrónicamente en forma manual mediante un manipulador situado en el frente del tablero. Con la puerta cerrada no se deberá tener acceso al disparador mecánico situado sobre el mando del interruptor.

Deberá contar con los siguientes accesorios:

- Moto reductor para carga de los resortes.
- Bloqueo a cerradura.
- Bobina de apertura.
- Bobina de cierre.
- Diez (10) contactos auxiliares inversos independientes de los que utilice el mecanismo del interruptor.

Todos los accesorios eléctricos deberán ser aptos para 110 Vcc.

6.5. Cables

El suministro deberá incluir todos los cables de interconexión entre el grupo electrógeno y el tablero de mando y el tablero de servicios auxiliares correspondiente.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II Sección A.3.

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre el equipo totalmente terminado, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no será recepcionado el equipo en obra.

7.1. Ensayos de rutina

Sobre el grupo electrógeno armado completo y en las condiciones en que será instalado en la obra, se efectuarán todos los ensayos de rutina mencionados en las Normas y según el siguiente detalle:

Eléctricos

a) de tensión en seco a frecuencia industrial.

b) de tensión en circuitos auxiliares.

c) de las protecciones (eléctricas y mecánicas).

d) de funcionamiento del Regulador de Tensión.

e) de los dispositivos auxiliares eléctricos, las señalizaciones y alarmas.

f) del Sistema de Control Automático.

Mecánicos

Emisión preliminar para revisión

g) de funcionamiento del sistema de combustible, del sistema de lubricación y del sistema de enfriamiento.

h) de funcionamiento del sistema de arranque.

i) de funcionamiento del Regulador de Velocidad.

j) de operación mecánica.

k) de verificación de la intercambiabilidad, de los componentes.

l) dimensional y visual.

m) ruido.

7.2. Ensayos en Obra

- Revisión mecánica general
- Verificación visual de las terminaciones superficiales
- Control de montaje
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

8. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA deberá someter a aprobación, como mínimo, la siguiente documentación técnica:

- Características técnicas y desempeño del grupo electrógeno.
- Planos generales de dimensiones de todos los equipos, con vistas y cortes e indicaciones, con vistas y cortes de agujeros de anclaje. Espacio para desmontaje y/o apertura de puertas, previsiones para mantenimiento, acceso de cables, ubicación de borneras, detalles de conexión a barras, etc.
- Planos de fundación.
- Esquemas funcionales y de cableado con indicación de la numeración de bornes a utilizar y los datos completos de todos los elementos.

9. REPUESTOS

La lista de repuestos que se detalla a continuación es de carácter obligatorio, debiendo los Oferentes ampliarla adecuadamente a su experiencia en la Operación y mantenimiento:

- Juntas, empaquetaduras de cada tipo.
- Filtros de cada tipo.
- Correas de cada tipo.
- Bulbos de presión, temperatura y otros sensores primarios de cada tipo.
- Del Tablero de Mando
- Un (1) interruptor en aire, extraíble, corriente nominal a determinar.
- Un (1) juego tripolar de transformadores de corriente de doble núcleo, (uno para medición y

Emisión preliminar para revisión

otro para protección).

- Un (1) juego tripolar de transformadores de tensión relación 220:110/1,73 V, con sendos fusibles de protección primaria y un mini interruptor para protección secundaria.
- Un (1) voltímetro escala 0-500 V, con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) amperímetro con llave selectora de cuatro (4) posiciones para conectar a los secundarios de los transformadores de medición.
- Un (1) sistema de control automático.
- Un (1) regulador automático de tensión con reóstato de ajuste.
- Un (1) reóstato de ajuste de velocidad.
- Un (1) juego tripolar temporizado de máxima corriente de característica de tiempo inverso.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN D: PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (PDTG)

Emisión preliminar para revisión

INDICE

1 – INTERRUPTORES DE 132 kV
2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES DE 132 kV
3 – AISLADORES SOPORTE 132 kV
4 – TRANSFORMADORES DE MEDICIÓN DE 132 kV
5 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE 132 kV DE 3 SECUNDARIOS
6 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 kV
7 – TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 132 kV CAMPO 05
8 - CABLE DE AL-AC 435-55 mm^2
9 – VARIOS
10 – VARIOS DE AUXILIARES
11 – TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES
12 – TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA
13 - TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA
14 – GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA
15 – CELDAS DE MEDIA TENSIÓN
16 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 110 Vcc y 48 Vcc
17 - REACTOR DE NEUTRO
18 – SISTEMA DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS 132 kV
19 – PROTECCIÓN DE BARRAS
20 – PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA
21 – SISTEMA DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)

Emisión preliminar para revisión

INTERRUPTORES 132 kV PARA LÍNEAS, TRANSFORMADORES Y ACOPLAMIENTO

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	País de orígen	-	-		
3.	Norma	-	IEC 62271-100		
4.	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		
6.	Tipo pedido				
6.1	Modelo	-	-		
6.2	Características	-	Exterior		
6.3	Clase de recierre	-	RUT		
7.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
8.	Tensión nominal máxima de servicio (Umáx)	kV	145		
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3 150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr	-		
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr	-		
14.	Cantidad de maniobras garantizadas (según IEC):	-			
14.1	A corriente nominal	-	10 000		
14.2	A corriente máxima de servicio contínuo	-	1 000		
14.3	Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-	20		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
15.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C:				
15.1	A corriente nominal	°C	-		
15.2	Luego de un ciclo O-0,3seg-CO-3 min-CO con temperatura inicial indicada precedentemente	°C	-		
16.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	micro ohm	-		
17.	Corriente de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	40		
18.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	10		
19.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA	100		
20.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	100		
21.	Corriente admisible de corta duración				
21.1	1 segundo	kA	40		
21.2	3 segundos	kA	-		
22.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms	-		
23.	Tiempo total de duración del arco	ms	-		
24.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	≤60		
25.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal (1)				(1) A confirmar con los Estudios Eléctricos
25.1	Falla en Terminales				
	- Factor de amplitud		1.4		
	- Factor de primer polo		1.5		
	- TRV pico	kV	249		
	- Velocidad de crecimiento	kV/µs	2		
25.2	Corriente de ruptura				
	- Nominal en oposición de fase con tensión 2Un/1,73	A			
	- Por falla kilométrica	kA	40		
25.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr IEC56 4.106)		-		
	- TRV pico	kV			
	- RRRV (u1/t1)	kV/µs			
	- I interrumpida/ I ruptura simétrica	%			

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío:				
	- En las tres fases con 1,1 Umáx de servicio	A			
	- En las fases sanas con 0,8 Umáx en caso de una falla a tierra	A			
26.	Resistores de preinserción	-	no		
27.	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A	30		
28.	Tipo de dispositivo limitador de la velocidad de crecimiento de la tensión de restablecimiento	-	-		
29.	Ciclo de operación garantizado	-	0-0.3s-C0-3min-C0		
30.	Tiempo de cierre	ms	-		
31.	Discordancia máx garantizada del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo de distintas fases:				
31.1	- Al cierre	ms			
31.2	- A la apertura	ms			
32.	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo:				
32.1	- Al cierre	ms			
32.2	- A la apertura	ms			
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	No utilizado	-			
35.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
35.1	- Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
35.2	- Ciclo de recierre completo	s			

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
36.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta):				
36.1	- Entre polo y tierra	kV	650		
36.2	- Entre terminales del interruptor abierto	kV	750		
37.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
37.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	315		
37.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
37.3	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	-		
37.4	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
38.	Medio aislante:				
38.1	- Tipo	-	SF6		
38.2	- Marca	-			
38.3	-Norma	-			
38.4	- Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm	-		
39.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor:				
39.1	- Resistencia	Mohm	-		
39.2	- Tensión de medición	V	-		
40.	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por interruptor completo:				
40.1	- Porcentual	%	< 1		
40.2	- Masa de gas	kg	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
41.	Comportamiento dieléctrico del interruptor a presión reducida del medio aislante:				
41.1	Presión mínima para la cual el interruptor puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del interruptor, estando el mismo en posición abierta)	Pa	-		
41.2	Posición final de los contactos principales en circunstancias de pérdida completa del medio aislante:				
	- A interruptor previamente abierto	-	-		
	- A interruptor previamente cerrado	-	-		
41.3	Presión crítica para la cual el interruptor deba ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada	Pa	-		
41.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV	-		
	- A través del interruptor abierto	kV	-		
42.	Tipo de contactos principales	-	-		
43.	Tipo de contactos apagachispas	-	-		
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-	-		
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-	-		
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación:				
48.1	Operación unipolar	-	si		
48.2	La operación de apertura prevalecerá sobre la operación de cierre para los siguientes circuitos:				
	- Mecánico	-	-		
	- Eléctrico	-	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
49.	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	110		
50.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
51.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz (Motor de accionamiento)	Vca	380/220		
51.1	Calefacción e iluminación	Vca	220		
52.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
53.	Capacidad de los contactos auxiliares:				
53.1	- En servicio permanente	A	-		
53.2	- De interrupción en 110 Vcc	A	-		
53.3	- De interrupción en 220 Vca	A	-		
54.	Cantidad de electroválvulas de cierre	N°	2		
55.	Cantidad de electroválvulas de apertura	N°	2		
56.	Consumo de cada bobina de cierre para 110 Vcc	W	-		
57.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms	-		
58.	Consumo de cada bobina de apertura para 110 Vcc	W	-		
59.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms	-		
60.	Consumo de los calefactores de la caja de mando:				
60.1	- Fijos	W	-		
60.2	- Comandados por termostato	W	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
61.	Para accionamiento con resorte				
61.1	- Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "C0" a capacidad de ruptura nominal, luego de concluido el ciclo indicado anterior	min	-		
61.2	- Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
61.3	- Tiempo para primer armado partiendo de presión cero	seg	30		
61.4	- Potencia del motor de carga del resorte	kW	-		
62.	Presión de gas:				
62.1	- A 20 °C (Pn)	kPa	-		
62.2	- A 45 °C	kPa	-		
63.	Presión máxima en la cámara en el momento de apertura	kPa	-		
64.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3	-		
65.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal:				
65.1	- A 20 °C (Pn)	kPa	-		
65.2	- A 45 °C	kPa	-		
66.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa	-		
67.	Presión de accionamiento de la válvula alivio de sobrepresión	kPa	-		
68.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura:				
68.1	- Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa	-		
68.2	- Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (crítica)	kPa	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
69.	Nivel de ruido máximo con operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal:				
69.1	Sin silenciadores				
	- Apertura	dB	-		
	- Cierre	dB	-		
69.2	Con silenciadores				
	- Apertura	dB	-		
	- Cierre	dB	-		
70.	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg	-		
71.	Masa de cada polo	kg	-		
72.	Masa del armario de accionamiento	kg	-		
73.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por c/polo del interruptor en servicio sobre su base:				
73.1	Tracción	daN	-		
73.2	Compresión	daN	-		
74.	Cantidad de fluído aislante por polo	l	-		
75.	Tipo de soporte	-	-		
76.	Masa del soporte	kg	-		
77.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
77.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
77.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
77.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
77.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
78	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
79.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm	≥ 3625		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
80.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm	-		
81.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm	-		
82.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión	mm	-		
83.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo	-	-		
84.	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-	-		
85.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-	según ETP		
86.	Pinturas	-	según ETP		
87.	Terminales de puesta a tierra	-	-		
88.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa.	-	Sí		
89.	Folletos o catálogos	-	Sí		
90.	Plano de dimensiones y características generales	-	Sí		
91.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	Sí		
92.	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido	-	Sí		
93.	Embalajes	-	Sí		
94	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	Sí		
95.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec.TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-	-		
2.	Norma	-	IEC 62271-102	`	
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica):				
3.1	Horizontal.Tripolar- Fila India s/P.A.T. In: 800 A (h=2,5m)-Item 2.1	-			
3.2	Horizontal.Tripolar- Fila India s/P.A.T. In: 1.600 A (h=2,5m)-Item 2.1.a)	-			
3.3	Horizontal.Tripolar- Polos Paral. c/P.A.T. In: 800 A (h=2,5m)-Item 2.2	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido:				
4.1	Item 2.1 y 2.1.a)	-	-		
4.2	Item 2.2	-	-		
5.	Tipo				
5.1	Modelo:				
	Item 2.1 y 2.1.a)	-	T-E		
	Item 2.2	-	TT-E		
5.2	Disposición de Polos				
	Item 2.1 y 2.1.a)	-	FI		
	Item 2.2	-	PP		
5.3	Posición de montaje	-	N		
5.4	Forma de accionamiento de:				
	a) Cuchillas principales	-	DE+LE+LM		
	b) Cuchillas de puesta a tierra	-	DE+LE+LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Corriente Nominal (In)				
8.1	Item 2.1 y 2.2	A	800		
8.2	Item 2.1.a)	A	1 600		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
10.	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45ºC	ºC	105		
11.	Corriente admisible de corta duración (valor eficaz)				
11.1	Cuchilla principal:				
11.1.a	1 seg.	kA	40		
11.1.b	3 seg.	kA	-		
11.2	Cuchilla de puesta a tierra (P.A.T.)				
11.2.a	1 seg.	kA	40		
11.2.b	3 seg.	kA	-		
12.	Corriente admisible de corta duración (valor de cresta)				
12.1	Cuchilla principal	kA	100		
12.2	Cuchilla de puesta a tierra (P.A.T.)	kA	100		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 (v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	650		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	750		
14.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. Bajo lluvia (valor eficaz):				
14.1	Entre polo y tierra	kV	275		
14.2	A través de la distancia aislante	kV	315		
15.	Tensión para calefacción e iluminación	Vca	220		
16.1	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	110		
16.2	Accionamiento motor cuchillas principales	Vcc	110		
17.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10;-15		
18.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			
19.	Consumo de cada dispositivo de accionamiento				
19.1	Para 110 Vcc	W			
19.2	Para 110 Vcc - 15%	W			
20.	Consumo de la bobina de enclavamiento a 110 Vcc	W			
21.	Consumo del circuito de calefacción	W			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas principales (A definir en proyecto de detalle).	N°	10NA + 10NC		
23.	Número de contactos auxiliares para las cuchillas de puesta a tierra (A definir en proyecto de detalle).	N°	6NA + 6NC		
24.	Capacidad de los contactos auxiliares				
24.1	En servicio permanente	A			
24.2	De interrupción en 110 Vcc	A	5		
24.3	De interrupción en 220 Vca	A			
25.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	-	sí		
26.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	-	sí		
27.	Dispositivo de enclavamiento entre cuchillas principales y cuchillas de tierra	-	sí		
28.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
29.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A	-		
30.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg	-		
31.	Masa de cada fase	kg	-		
32.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-	s/ Esp.Técnica		
33.	Masa del mando de accionamiento a distancia	kg	-		
34.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas principales	kg	-		
35.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas de puesta a tierra	kg	-		
36.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la flexión	daN	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
37.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daNm	-		
38.	Tipo de aislador a utilizar	-	C6		
39.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
39.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
39.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
39.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
39.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
40.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
41.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
42.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m	-		
43.	Tiempo máximo de apertura de las cuchillas principales	s	-		
44.	Tiempo máximo de cierre de las cuchillas principales	s	-		
45.	Tipo de varillaje de comando	-			
46.	Distancias mínimas:				
46.1	Entre ejes de polos:				
	Item 2.1	mm			
	Item 2.2	mm			
46.2	Entre fases (partes vivas bajo tensión)	mm			
47.	Folletos o catálogos	-	Sí		
48.	Plano de dimensiones y características generales	-	Sí		
49.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	Sí		
50.	Protocolo de ensayo de un aparato igual al ofrecido	-	Sí		
51.	Esquema de embalaje típico	-	Sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
52.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa.	-	Sí		
53.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	Sí		
54.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec.TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC-62271-102		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo		Exterior		
5.1	Modelo	-	U-E		
5.2	Posición de montaje	-	N		
5.3	Forma de accionamiento de las cuchillas	-	DE+LE+LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Corriente nominal (In)	A			
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
10.1	1 seg.	kA	40		
10.2	3 seg.	kA			
11.	Corriente admisible de corta duración (v.cresta)	kA	100		
12.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
12.1	Entre polo y tierra	kV	650		
12.2	A través de la distancia aislante	kV	750		
13.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	275		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	315		
14.	Tensión para calefacción e iluminación	Vca	220		
15.	Tensión auxiliar de corriente contínua	Vcc	110		
16.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
17.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			
18.	Consumo de la bobina de enclavamiento	W			
19.	Consumo del circuito de calefacción	W			
20.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas (a definir en proyecto de detalle)	N°	6NA + 6 NC		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21.	Capacidad de los contactos auxiliares				
21.1	En servicio permanente	A			
21.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
21.3	De interrupción en 220 Vca	A			
22.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento con tensión para la operación manual local	-	sí		
23.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
24.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A			
25.	Masa del seccionador unipolar (completo)	kg			
26.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-			Según Esp. Tec. TOMO II Sec C.1
27.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas	kg			
28.	Tipo de aislador a utilizar	-	≥C6		
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
29.1	Esfuerzo estático	daN			
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
32.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m			
33.	Tipo de varillaje de comando	-			
34.	Distancia entre ejes de polos	m			
35.	Folletos o catálogos	-	si		
36.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
37.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
38.	Protocolo de ensayo de un seccionador igual al ofrecido	-	si		
39.	Esquema de embalaje típico	-	si		
40.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa.	-	si		
41.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	si		
42.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 60273 y 60168		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
6.	Color	-	marrón		
7.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
8.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
9.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
10.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia (v.cresta)	kV			
11.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
12.	Nivel máximo de radiointerferencia al 110% de Un/1,73 para 1 Mhz	microV	2500		
13.	Carga de rotura a la flexión	daN	S/instalación		
14.	Carga de rotura a la torsión	daNm	S/instalación		
15.	Longitud de contorneo	mm	3625		
16.	Altura total	mm			
17.	Diámetro máximo	mm			
18.	Masa	kg			
19.	Tratamiento superficial de parte metálicas	-	según especificación		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
20.	Folletos ó catálogos	-	Sí		
21.	Planos dimensionales	-	Sí		
22.	Protocolos de ensayos de tipo	-	Sí		
23.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec. TOMO II Sección A 1

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPOS 1, 2 y 4 — HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	5N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	400-800		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idyn) (valor de cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo (Ith)	kA	40		
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVcr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVcr			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPOS 1, 2 y 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
25.4	Núcleo 4:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.5	Núcleo 5:				
	a) Utilización	-	Medición SMEC		
	b) Prestación	VA	10		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0,2s		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc	-	-		
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm	-		
30.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 4	Ohm	-		
31.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 5	Ohm	-		
32.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
33.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
34.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
35.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
36.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
37.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
39.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
40.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPOS 1, 2 y 4 — HOJA 4 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
41.	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
42.	Distancia de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
43.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
43.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
43.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
43.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
43.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
44.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
45.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.
46.	Masa total del transformador	kg	-		
47.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
48.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
49.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
50.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
51.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
52.	Terminación superficial de partes ferrosas				
53.	según condiciones técnicas generales	-	sí		
54.	Protocolos de ensayos	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 3 NÚCLEOS - CAMPO 03 - ACOPLAMIENTO DE BARRAS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	3N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	800-1600		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idyn) (valor de cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo (Ith)	kA	40		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVCr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVCr			
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección:				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc	-	-		
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario núcleo 3	Ohm	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
30.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
31.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
32.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
33.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
34.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
35.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
36.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
37.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
38.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		
39.	Dispositivos de protección contra sobre-tensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
40.	Distancia de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
41.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
41.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
41.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
41.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
41.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
42.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 3 NÚCLEOS - CAMPO 03 - ACOPLAMIENTO DE BARRAS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43.	Masa total del transformador	kg	-		
44.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
45.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
46.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
47.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
48.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
49.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
50.	Protocolos de ensayos	-	sí		
51.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1.

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 4 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS-CAMPOS 1,2,4 y 5 HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-61869-1 y 2		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	Año de diseño de modelo ofrecido				
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Arrollamientos	-	4		
6.3	Relación	-	1R		
7.	Tipo de aislación: Aceite Hermético (AH) ó Aislado en Gas (AG)	-	AH ó AG		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
10.	Tensión primaria	kV	132 / 1,73		
11.	Tensión secundaria	V	110 / 1,73		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Impedancia de corto circuito:				
15.1	resistencia primaria (a 75ºC) ohm	ohm			
15.2	resistencia secundaria -Arroll. 1 (a 75ºC)	ohm			
15.3	resistencia secundaria -Arroll. 2 (a 75ºC)	ohm			
15.4	resistencia secundaria -Arroll. 3 (a 75ºC)	ohm			
15.5	resistencia secundaria -Arroll. 4 (a 75ºC)	ohm			
15.6	reactancia secundaria -Arroll. 1-	ohm			
15.7	reactancia secundaria -Arroll. 2 -	ohm			
15.8	reactancia secundaria -Arroll. 3-	ohm			
15.9	reactancia secundaria -Arroll. 4-	ohm			
16.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
17.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	3		
19.	Aislador externo	-	Porcelana		
20.	Norma a la que responde el aislador	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
		-			
21.	Marca del aislador	-	-		
22.,	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 40 °C	kV/cm	-		
23.	Factor de tensión:				
23.1	Contínuo	P.U.	1,2		
23.2	30 segundos	P.U.	1,9		
24.	Características de los arrollamientos secundarios				
24.1	Arrollamiento 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.2	Arrollamiento 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.3	Arrollamiento 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Precisión	-	0,5		
24.4	Arrollamiento 4:				
	a) Utilización	-	Medición SMEC		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Precisión	-	0.2		
24.5	Prestación máxima de los cuatro arrollamientos secundarios funcionando simultáneamente	VA			
25.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
26.	Pérdidas totales	W			
27.	Caja para conexión secundarias	-	si		
28.	Tipo de sellado utilizado				
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
29.1	Esfuerzo estático	daN			
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga del aislador	mm	≥ 3625		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.	Terminación superficial de partes ferrosas	-	s/ ET		
33.	Masa total del transformador	kg			
34.	Masa del aislante	kg o m^3			
35.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
36.	Indicador de nivel de aceite ó manodensostato	-	sí		
37.	Abertura ó válvula de llenado para dieléctrico	-	sí		
38.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
39.	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
40.	Válvula de retención manodensostato	-	sí		
41.	Protocolos de ensayos	-	sí		
42.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
43.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
44.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 3 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS - CAMPO 03

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-61869-1 y 2		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	Año de diseño de modelo ofrecido				
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Arrollamientos	-	3		
6.3	Relación	-	1R		
7.	Tipo de aislación: Aceite Hermético (AH) ó Aislado en Gas (AG)	-	AH ó AG		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
10.	Tensión primaria	kV	132 / 1,73		
11.	Tensión secundaria	V	110 / 1,73		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Impedancia de corto circuito:				
15.1	resistencia primaria (a 75ºC) ohm	ohm			
15.2	resistencia secundaria -Arroll. 1 (a 75ºC)	ohm			
15.3	resistencia secundaria -Arroll. 2 (a 75ºC)	ohm			
15.4	resistencia secundaria -Arroll. 3 (a 75ºC)	ohm			
15.5	reactancia secundaria -Arroll. 1-	ohm			
15.6	reactancia secundaria -Arroll. 2 -	ohm			
15.7	reactancia secundaria -Arroll. 3-	ohm			
16.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
17.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	3		
19.	Aislador externo	-	Porcelana		
20.	Norma a la que responde el aislador	-	-		

Emitido preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
		-			
21.	Marca del aislador	-	-		
22.,	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 40 °C	kV/cm	-		
23.	Factor de tensión:				
23.1	Contínuo	P.U.	1,2		
23.2	30 segundos	P.U.	1,9		
24.	Características de los arrollamientos secundarios				
24.1	Arrollamiento 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.2	Arrollamiento 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.3	Arrollamiento 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Precisión	-	0,5		
24.4	Prestación máxima de los cuatro arrollamientos secundarios funcionando simultáneamente	VA			
25.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
26.	Pérdidas totales	W			
27.	Caja para conexión secundarias	-	si		
28.	Tipo de sellado utilizado				
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
29.1	Esfuerzo estático	daN			
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga del aislador	mm	≥ 3625		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.	Terminación superficial de partes ferrosas	-	s/ ET		
33.	Masa total del transformador	kg			
34.	Masa del aislante	kg o m^3			
35.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
36.	Indicador de nivel de aceite ó manodensostato	-	sí		
37.	Abertura ó válvula de llenado para dieléctrico	-	sí		
38.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
39.	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
40.	Válvula de retención manodensostato	-	sí		
41.	Protocolos de ensayos	-	sí		
42.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
43.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
44.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
3.1	Aislamiento externo	-	Polimérico (silicon rubber)		
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	120		
9.	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 4		
11.	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
12.	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4.5		
13.	Capacidad del aliviador de presión	kA			
14.	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	92		
15.	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
16.	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
17.	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo para:				
	10 kA	kVcr			
	20 kA	kVcr	310		
	40 kA	kVcr			
18.	Nivel de aislación de las columnas aislante				
18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	650		
18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.4	Longitud de contorneo	mm	3625		
19	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
19.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
21	Distancia de contorneo del aislador	mm			
22.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec.TOMO II Sec.A 1.
23.	Dimensiones principales				
23.1	Altura total	mm			
23.2	Diámetro máximo	mm			
24.	Masa	kg			
25.	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas	-	Sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPO 5 — HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	5N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	75-150		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idyn) (valor de cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo (Ith)	kA	40		
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVcr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVcr			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPO 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
25.4	Núcleo 4:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.5	Núcleo 5:				
	a) Utilización	-	Medición SMEC		
	b) Prestación	VA	10		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0,2s		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc	-	-		
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm	-		
30.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 4	Ohm	-		
31.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 5	Ohm	-		
32.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
33.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
34.	Valor máximo de descargas parciales	pC	$\leq$10		
35.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
36.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
37.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
39.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
40.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPO 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
41.	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
42.	Distancia de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
43.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
43.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
43.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
43.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
43.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
44.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
45.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.
46.	Masa total del transformador	kg	-		
47.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
48.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
49.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
50.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
51.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
52.	Terminación superficial de partes ferrosas				
53.	según condiciones técnicas generales	-	sí		
54.	Protocolos de ensayos	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES CONDUCTORES AL/Ac 435/55 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Generalidades				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-2187/86 Parte I		
1.3	Denominación		A 435/55 - 54/7		
2.	Material		Al/Ac (ACSR)		
3.	Formación		54/7 (24+18+12/6+1)		
4.	Area sección aluminio	mm^2	434,3		
5.	Area sección acero	mm^2	56,3		
6.	Area sección total	mm^2	490,6		
7.	Relación nominal de áreas		7,7		
8.	Diámetro exterior	mm	28,8		
9.	Masa unitaria (sin grasa)	kg/m	1640		
10.	Masa unitaria (con grasa)	kg/m	1 239		
11.	Relación de cableado:				
11.1	Capa externa		(x)		
11.2	Capa interna		(x)		
12.	Carga mínima de rotura	kN	133		
13.	Módulo de elasticidad final	MPa	70.000		(x) A completar
14.	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	$19,3 \times 10^{-6}$		por el fabricante
15.	Sentido de torsión de la capa exterior		Derecha		
16.	Resistencia eléctrica a 20ºC - C.C.	Ohm/km	0,0666		
17.	Grasa				
17.1	Tipo y calidad		(x)		
17.2	Punto de goteo mínimo	ºC	105,0		
18.	Suministro				
18.1	Largo normal de expedición	m	2500 +/-125		
18.2	Largo mínimo bobina corta	m	(x)		
19.	Alambres de aluminio				
19.1	Cantidad	Nº	54		
19.2	Número de capas	Nº	3		
19.3	Diámetro	mm	3,2 +/- 1%		
19.4	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	(x)		
	b) Después de cablear	MPa	(x)		
19.5	Alargamiento mínimo a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	1,2		
	b) Después de cablear	%	(x)		
19.6	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	2 703		
19.7	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	23x10-6		
19.8	Método de soldadura		A presión en frío		
19.9	Distancia entre soldaduras	m	15		
19.1	Resistividad a 20ºC	$hm.mm^2/$	0,028264		
19.11	Coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura a 20°C	1/ºC	0,00403		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

CABLES CONDUCTORES AL/Ac 435/35 HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
20.	Alma de acero				
20.1	Formación		1x7 (1+6)		
20.2	Diámetro exterior	mm	9		
20.3	Relación de cableado	mm	(x)		
20.4	Módulo de elasticidad	daN/mm^2	18.000		(x) A completar
20.5	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC			por el fabricante
21.	Alambres de acero				
21.1	Diámetro	mm	3,2+/- 0,05		
21.2	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	1290		
	b) Después de cablear	MPa	1226		
21.3	Tensión mínima al 1% de alargamiento s/ 250 mm	MPa	1100		
21.4	Alargamiento a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	3,5		
	b) Después de cablear	%	3,0		
	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	7,78		
21.5					
21.6	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10-6		
21.7	Proceso de cincado		Inmersión en caliente		
21.8	Masa mínima de la capa de cinc	g/m^2	230		
21.9	Número mínimo de inmersiones	Nº	3		
22.	Embalaje				
22.1	Norma		IRAM 9590-1/		
22.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
22.3	Carga útil	kg	(x)		
22.4	Cantidad de tensores	Nº	6		
22.5	Diámetro de tensores	mm	19		
22.6	Altura	mm	1750		
	- Diámetro del tambor	mm	900		
	- Ancho útil	mm	1000		
22.7	Espesor de las alas	mm	25,4		
22.8	Espesor duelas de cierre	mm	25,4		
22.9	Madera		Eucalipto		
22.1	Tratamiento		(2)		
22.11	Retención mínima	kg/m3	--		
22.12	Terminación exterior		Sin pintar (1)		(1) Solamente pintar para identificar
22.13	Terminación interior		Lámina poliet.		Fabricante, el tipo de cable, el
22.14	Planos generales y detalle		Adjuntar		de giro, etc.
22.15	Tara	kg	(x)		(2) Tratamiento térmico (HT) según norma NIMF Nº 15.
					(x) A completar por el fabricante

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLE DE ACERO CINCADO PARA HILO DE GUARDIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma	-	IRAM 722		
2.1	Diámetro nominal	m	11,113		
2.2	Tipo de torsión	-	derecha		
2.3	Carga mínima de rotura efectiva	kgf	6591		
2.4	Sección nominal	mm2	73,90		
2.5	Tipo de cincado	-	pesado		
2.6	Peso	kgf/m	-		
2.7	Módulo de elasticidad	kgf/mm2			
2.8	Coeficiente de dilatación lineal	1/°C			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION CON BLINDAJE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Normas	-	IRAM 2178		
1.3	Material aislante	-	PVC		
1.4	Material de blindaje	-	Vaina longitu-dinal corrug.		
1.5	Resistencia maxima del blindaje	Ohm/km	3		
1.6	Tensión Nominal	V	380		
1.7	Categoría de Aislación	-	1000 II		
2.1	Material de los conductores	-	Cu		
2.2	Número de conductores	-	s/proyecto		
2.3	Sección de cada conductor	-	s/proyecto		
2.4	Formación del conductor	-	s/proyecto		
2.5	Corriente de servicio permanente con 40°C de temperatura ambiente	A	-		
2.6	Temperatura máxima de servicio permanente del conductor	°C	-		
2.7	Intensidad máxima admisible de cortocircuito durante un segundo	kA	-		
2.8	Peso	kgf/m	-		
2.9	Largo de fabricación	m	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES PILOTOS MULTIFILARES HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Normas	-	IRAM 2268		
1.3	Material de los conductores	-	Cobre		
1.4	Material del aislante	-	-		
1.5	Material del blindaje	-	Cobre		
1.6	Tipo de blindaje	-	Vaina longitudinal corrug.		
1.7	Resistencia máxima del blindaje (20°C C.Cont.)	Ohm/km	3		
1.8	Material de la vaina exterior	-			
1.9	Tensión de servicio(CA-50 Hz)	Vca	380/220		
		Vcc	220		
1.10	Peso	kgf/km	-		
1.11	Largo de fabricación por bobina	m	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE ÓPTICO SUBTERRANEO HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante				
1.2	Normas a que responde (detallar)				s/Pliego Especificaciones Técnicas
1.3	Modelo				
1.4	Año de diseño del modelo				
1.5	País de fabricación				
2	Condiciones ambientales				
2.1	Temperatura ambiente				
	- máxima	ºC			
	- mínima	ºC			
2.2	Sismicidad				
2.3	Humedad relativa máxima	%			
3	Sistema Eléctrico				
3.1	Tensión del Sistema				
	- nominal	kV	132		
	- máxima	kV	145		
3.2	Frecuencia	Hz	50		
4	Fibra óptica				
4.1	Tipo de fibra	monomodo			
4.2	Longitud de onda de corte	nm	-		
4.3.a	Longitud de onda de operación	nm	850		
4.3.b	Longitud de onda de operación	nm	1.300		
4.4	Diámetro del campo modal	mm			
4.5	Perfil del índice de refracción	--			
4.6	Diámetro de núcleo - cladding	mm			
4.7	Error de circularidad máximo	%			s/Pliego Especificaciones Técnicas
4.8.a	Dispersión cromática	ps/nm.km			
4.8.b	Dispersión cromática	ps/nm.km			
4.9.a	Atenuación máxima - frec. Op. 4.3a	dB/km			
4.9.b	Atenuación máxima - frec. Op. 4.3b	dB/km			
4.10	Revestimiento primario				
	- tipo	--	detallar		
	- diámetro	um	detallar		
4.11	Revestimiento secundario				
	- material	--	detallar		
	- diámetro	mm	detallar		
	- cantidad de tubos	--	detallar		
	- relleno	--	detallar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE ÓPTICO SUBTERRANEO HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.12	Cubierta del núcleo				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.13	Envoltura interior				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.14	Cubierta de impermeabilización				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
	- diámetro de cada fibra	mm			
4.15	Cubierta exterior				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.16	Radio de curvatura mínimo de las fibras				
	(para empalmes; conexiones)	mm			
4.17	Ancho de banda modal a 1300 nm	MHz / km	[3] 500		
4.18	Ancho de banda modal a 850 nm	MHz / km	[3] 160		
5	Cable óptico dieléctrico				
5.1	Núcleo del cable				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
5.2	Cantidad de fibras	--	24		
5.3	Diámetro exterior del cable completo	mm			
5.4	Carga de rotura	kN			
5.5	Módulo de elasticidad	kN/mm2			
5.6	Alargamiento máximo sin producir variación				
	en la atenuación	%			
5.7	Curva de variación del alargamiento en				
	función de la fuerza de tracción	--	adjuntar		
5.8	Coeficiente de expansión térmica	1/ºC			
5.9	Curva de variación de atenuación en función				
	de la temperatura	--	adjuntar		
6	Características mecánicas				
6.1	Tipo de tendido		enterrado/ subterráneo		
6.2	Radio de curvado del cable completo	mm			
6.3	Peso del cable	daN/m			
6.4	Dimensiones		adjuntar		
6.5	Cubierta repelente a roedores	--	SI		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES MULTIPARES TELEFONICOS CON UNA SOLA PANTALLA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	ENTEL 755		
3	Material de los conductores	-	Cu estañado		
4	Diámetro de los conductores	mm	1		
5	Material del aislante	-	PVC		
6	Formación de conductores	-	Pares		
7	Paso	mm	80		
8	Blindaje	-	Vaina longitudinal corrugada		
8.1	Resistencia maxima del Blindaje	ohm/km	3		
9	Cordón de desgarre	-	sí		
10	Cubierta exterior	-	PVC negro para exterior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLES DE COBRE DESNUDO DE 50 mm2 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	daN	1869		
		kgf	1906,38		
5.1	Sección nominal	mm2	50		
5.2	Cantidad de alambres	-	7		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	3,02		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	9,1		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0,361		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	Ohm mm2/Km	17,87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	451		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLES DE COBRE DESNUDO DE 70 mm2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	kgf	2698		
5.1	Sección nominal	mm2	70		
5.2	Cantidad de alambres	-	19		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	2.15		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	10.8		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0.272		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	Ohm mm2/Km	17,87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	624		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLES DE COBRE PARA MALLA P.A.T. DESNUDO DE 95 mm2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	daN	3600		
		kgf	3672		
5.1	Sección nominal	mm2	95		
5.2	Cantidad de alambres	-	19		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	2.52		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	12.6		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0.191		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	Ohm mm2/Km	17.87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	857		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE COBRE PARA MALLA P.A.T. DESNUDO DE 120 mm2 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Resistencia mínima a la tracción	daN/mm2	34		
4.1	Sección Nominal	mm2	120		
4.2	Cantidad de alambres	-	s/oferta		
4.3	Diámetro de cada alambre	mm	-		
4.4	Diámetro exterior del cable	mm	-		
4.5	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m	-		
4.6	Peso	kgf/m	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PLANCHUELA DE COBRE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma de Fabricación	-	IRAM 2002		
2.1	Sección	mm2	100		
2.2	Dimensiones				
	- Ancho	mm	100		
	- Espesor	mm	1		
2.3	Peso	kg/m			
2.4	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PLANCHUELA DE COBRE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma de Fabricación	-	IRAM 2002		
2.1	Sección	mm2	150		
2.2	Dimensiones				
	- Ancho	mm	50		
	- Espesor	mm	3		
2.3	Peso	kg/m			
2.4	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MORSETERIA PARA PUESTA A TIERRA Y UNIONES SOLDADAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	MORSETERÍA:				
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente Nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características del material				
4.1	Material	-	-		
4.2	Tratamiento	-	-		
	UNIONES SOLDADAS:				
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente Nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

JABALINAS PARA PUESTA A TIERRA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características físicas				
4.1	Diámetro mínimo	m	0.019		
4.2	Longitud mínima	m	-		De acuerdo a Proyecto Ejecutivo
5	Características del material	-	Acero revestido en cobre		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO - CENTRAL DE ALARMAS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo de montaje	-	saliente		
4	Tensión nominal de alimentación	Vcc	-		
5	Tensión nominal de trabajo de las plaquetas y componentes	Vcc	-		
6	Tipos de relés auxiliares utilizados	-	electrónico o electromecá-nico		
7	Cantidad de contactos libres de potencial por alarmas				
	- Contactos "NA"	Nº	2		
	- Capacidad de los contactos "NA":				
	- Al cierre	A	-		
	- A la apertura	A	5		
8	Dispositivos especiales para detección de rotura de circuitos sensores eléctricos	-	si		
9	Valor resistor de extremidad de circuitos sensores	ohm	-		
10	Consumo de la central				
	- En reposo	W	-		
	- Por circuito de alarma accionado	W	-		
11	Dimensiones	mm	adjuntar esquema		
12	Esquemas eléctricos y principio de funcio-namiento				
	- Memorias	-	adjuntar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO - ACCESORIOS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Detector óptico de humos				
1.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
1.2	Marca	-	-		
1.3	Modelo	-	-		
2	Avisadores manuales				
2.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2.2	Marca	-	-		
2.3	Modelo	-	-		
3	Sirena de alarma				
3.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
3.2	Marca	-	-		
3.3	Modelo	-	-		
3.4	Tensión de alimentación	Vcc	-		
3.5	Potencia del motor	HP	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE CONJUNCION DE BORNES PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	**Marca Fabricante**	**-**	**-**		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	exterior		
1.4	Normas	-	IRAM-2181/2444		
2.1	Tensión Prueba 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
2.2	Espesor mínimo	mm	2,5		
2.3	Grado de Protección	-	IP54		
2.4	Galvanizado	-	VDE 0210		
2.5	Resistencia calefactora	W	50		
2.6	Tensión alimentación 50 Hz	V	220		
3.1	Dimensiones				
	- Ancho	mm	Adjuntar		
	- Profundidad	mm	Adjuntar		
	- Altura	mm	Adjuntar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE CONJUNCION DE BORNES PARA TRANSFORMADORES DE TENSION HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	exterior		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/2444		
2.1	Tensión Prueba 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
2.2	Espesor mínimo	mm	2,5		
2.3	Grado de Protección	-	IP54		
2.4	Galvanizado	-	VDE 0210		
2.5	Resistencia calefactora	W	50		
2.6	Tensión alimentación 50 Hz	V	220		
3.1	Dimensiones				
	- Ancho	mm	Adjuntar		
	- Profundidad	mm	Adjuntar		
	- Altura	mm	Adjuntar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TETRAPOLARES PARA 110/1,73 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	En aire		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
1.5	Pais de Origen	-	-		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	110/1,73		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Contactos Principales				
	- Cantidad	-	3+1 neutro		
	- Corriente nominal	A	6		
2.4	Capacidad de ruptura simétrica A Un. 50 Hz	kA	-		
2.5	Contactos Auxiliares				
	- Cantidad	-	1NA+1NC		
	- Tensión de Corriente contínua	V	220		
	- Intensidad de Corriente	A	0,5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES UTRARRAPIDOS PARA 110/1,73 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	En aire		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
1.5	Pais de Origen	-	-		
2.1	Tensión de servicio (CA)	V	110/1,73		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Contactos Principales				
	Cantidad	-	3		
	Corriente nominal	A	2		
2.4	Capacidad de ruptura simétrica a Un. 50 Hz	kA	-		
2.5	Contactos Auxiliares				
	- Cantidad	-	1NA+1NC		
	- Tensión de Corriente contínua	V	220		
	- Intensidad de Corriente	A	0,5		
	-Actuación anticipada a los contactos principales	-	SI		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo desconexión desde I:20 In	ms	5		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CELULA FOTOELECTRICA PARA ILUMINACION EXTERIOR HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo	-	-		
4	Norma	-	IRAM AADL J2024		
5	Niveles de operación				
	- Conexión (+/- %)	Lux	-		
	- Desconexión (+/- %)	Lux	-		
	- Diferencia	Lux	-		
6	Retardo a la operación	seg.	-		
7	Corriente Nominal	A	-		
8	Tensión Nominal	V	220		
9	Rango de temperatura ambiente	°C	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MOJON PARA ILUMINACION DE EMERGENCIA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo	-	-		
4	Norma	-	-		
5	Material del cuerpo principal	-	-		
6	Espesor mínimo del cuerpo	mm	-		
7	Tipo de Reflector	-			
8	Material portalámparas	-			
9	Temperatura que puede soportar el artefacto o sus partes más solicitadas	°C	-		
10	Galvanizado s/norma	-	VDE 210.5 GR		
11	Rendimiento útil total	%	-		
12	Dimensiones				
	- Altura sobre el piso	mm	700		
	- Ancho	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
13	Grado de protección	-	IP55		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS DE ILUMINACION DE PLAYA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Normas	-			
4	Tensiones de servicio	V	3x380/220 V+ 110 Vcc		
5	Frecuencia de servicio (c.a.)	Hz	50		
6	Conexión a tierra del neutro de la red (c.a.)	-	rígido		
7	Protección	-	IP42		
8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
9	Corriente Nominal	A	200		
10	Corriente de cortocircuito	kA	10		
11	Espesor de la envoltura (min)	mm	2		
12	Dimensiones				
	- Ancho	mm	-		
	- Altura	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
13	Peso	kgf	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES BIPOLARES PARA CORRIENTE CONTINUA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Norma	-	-		
4	Tensión Nominal	Vcc	110		
5	Corriente Nominal	A	16		
6	Corriente de cortocircuito admisible	kA	10		
7	Comando	-	manual		
8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
9	Dimensiones	mm	-		
10	Montaje	kgf	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE TOMA CORRIENTES EXTERIORES PARA USO GENERAL HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tensión de prueba a 50 Hz durante un minuto	kV	2		
4	Galvanizado	-	según especif.		
5	Protección mecánica y estanqueidad	-	IRAM-2444 IP-54		
6	Espesor de la envoltura (minimo)	mm	2,5		
7	Lista de marcas y características garantizadas de todos los elementos montados	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE TOMACORRIENTES PARA EQUIPO DE TRATAMIENTO DE ACEITE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tensión de prueba a 50 Hz durante un minuto	kV	2		
4	Galvanizado	-	según especif.		
5	Protección mecánica y estanqueidad	-	IRAM-2444 IP-54		
6	Espesor de la envoltura (minimo)	mm	2,5		
7	Lista de marcas y características garantizadas de todos los elementos montados	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**		TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

EQUIPO DE PRESURIZACIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	Oferta 1	OBSERVACIONES
A	**VENTILADOR CENTRIFUGO**				
1.-	GENERALES				
1.1	Fabricante				
1.2	Tipo		Centrifugo		
1.3	Modelo				
1.4	Norma de fabricación				
1.5	Peso total aproximado.	kg			
2.-	ROTOR				
2.1	Tipo		Multipala		
2.2	Material		Acero/Propileno		
2.3	Diametro aproximado	mm	268		
2.4	Caudal	m^3/min	67		
2.5	Presión	mm H_2O	40		
2.6	Curva de performance				Adjuntar
2.7	Acople		directo		Chaveta y tornillo
3.-	CARACOL				
3.1	Boca	°	90		
3.2	Material		Acero		
3.3	Medidas	mm			
3.4	Soporte motor		Acero		
3.5	Pintura		Antioxido y pintura epoxi		
4.-	MOTOR				
4.1	Fabricante				
4.2	Modelo				
4.3	Norma				
4.4	Frecuencia	Hz	50		
4.5	Tensión nominal	Volt	380		
4.6	Velocidad	R.P.M.	1400		
4.7	Potencia	CV	2		
4.8	Grado de protección		IP55		
B	**SISTEMA DE FILTRADO**				
1.-	GABINETE				
1.1	Material		Acero		
1.2	Medidas	mm			
1.3	Pintura		Antioxido y pintura epoxi		
2.-	FILTRO DE ENTRADA				
2.1	Medidas	mm			
2.2	Material				
2.3	Rendimiento	%			
3.-	FILTRO INTERMEDIO				
3.1	Medidas	mm			
3.2	Material				
3.3	Rendimiento	%			
4.-	FILTRO INTERIOR				
4.1	Medidas	mm			
4.2	Material				
4.3	Rendimiento	%			
5	CALEFACCIÓN	CAL/Hora	30.000		Eléctrica
6	REFRIGERACIÓN	FR/Hora	25.000		Compresor (2x 5 HP) y gas refrigerante

Emisión preliminar para revision

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	intemperie		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Normas	-	IRAM-2250 y conexas		
2.1	Tensión de servicio primaria	kV	13,2		
2.2	Tensión máxima de servicio permanente	kV	15		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Potencia de cortocircuito del sistema	MVA			
3.1	Potencia nominal	KVA	250		
3.2	Tensiones nominales en vacío:				
	- primaria	kV	13,2		
	- secundaria	V	400/230		
3.3	Regulación de tensión primaria	%	± 2x2,5		
3.4	Grupo de conexión	-	Dyn 11		
3.5	Conexion del secundario estrella con neutro	-	acces.p/con. rig. a tierra		
3.6	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.7	Tensión de ensayo primario:				
	- a impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kVcr	95		
	- a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV			
	- inducida	kV	70		
3.8	Tensión de ensayo secundario:				
	- a 50 Hz, 1 min.	kV	3		
	- inducida	kV	0.8		
3.9	Pérdidas en vacío a tensión y frecuencia nominales	W	≤700		
3.10	Tolerancia sobre el valor anterior	%	+15		
3.11	Pérdidas en cortocircuito a corriente nominal referidos a 75°C	W	≤3000		
3.12	Tolerancia del valor anterior	%	+15		
3.13	Tolerancia sobre pérdidas totales (3.9+3.11) IRAM-2099	%	+10		
3.14	Corriente de vacío a tensión nominal	A	1.6		
3.15	Tolerancia del valor anterior	%	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.16	Corriente de inserción				
	- valor máximo	kA	-		
	- tiempo en que se reduce el 50% del valor máximo	seg.	-		
	- tiempo de duración máximo	seg.	-		
3.17	Sobrecargas admisibles		Anexar tablas		
3.18	Desequilibrio máximo de tensiones entre fases	%	-		
3.19	Error máximo de la relación de transformación	%	-		
3.20	Resistencia de aislación a 20°C medida con megóhmetro de 2500 V entre:				
	- primario/secundario - masa	Mohm	-		
	- secundario/primario - masa	Mohm	-		
3.21	Resistencia por fase de los arrollamientos referidas a 75°C:				
	- primario	ohm	-		
	- secundario	ohm	-		
3.22	Impedancia referida a 75°C	%	6		
3.23	Impedancia homopolar por fase	%	-		
3.24	Tolerancia valores impedancia	%	-		
3.25	Nivel de ruido (máximo) (s/ IRAM 2437)	dB	-		
4.1	Tipo de refrigeración	-	ONAN		
4.2	Sobreelevación máxima de temperatura en funcionamiento contínuo con potencia nominal:				
	- en el aceite	°C	55		
	- en el cobre (valor promedio)	°C	60		
	- en otras partes metálicas	°C	60		
4.3	Constante de tiempo térmico	min.	-		
4.4	Aceite aislante de acuerdo con la Recomendación	-	IEC 60296		
4.5	Volumen del aceite	m^3	-		
5.1	Dimensiones exteriores máximas:				
	- largo	mm	-		
	- ancho	mm	-		
	- alto	mm	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.2	Peso máximo:				
	- total, con aceite	kg	-		
	- desencubado	kg	-		
	- del aceite	kg	-		
5.3	Cuba y Tapa:		sí		
	- espesor mínimo de la chapa	mm	-		
	- sobrepresión máxima admisible	kPa	50		
	- depresión máxima admisible (vacío)	Pa	30		
5.4	Radiadores:		sí		
	- tipo	-	-		
	- espesor de la chapa	mm	-		
5.5	Tanque de expansión:		sí		
	- espesor de la chapa	mm	-		
5.6	Deshidratador:		sí		
	- tipo	-	-		
	- capacidad	dm3	-		
5.7	Trocha:				
	- longitudinal	mm	-		
	- transversal	mm	-		
5.8	Ruedas:		sí		
	- tipo	-	-		
	- material	-	acero o fundición		
	- ancho banda	mm	-		
	- diámetro	mm	-		
5.9	Caja cubre bornes para MT y BT (Acometidas de entrada y salida)		sí		
	- Espesor mínimo de la chapa	mm	2,5		
	- Peso de la caja	kg	-		
5.10	Datos de diseño:				
	- tipo de núcleo magnético	-	-		
	- tipo constructivo de los arrollamientos:				
	. primario	-	-		
	. secundario	-	-		
	- material arrollamiento:				
	. primario	-	cobre		
	. secundario	-	cobre		
	- clase de aislación de arrollamientos:				
	. primario	-	A		
	. secundario	-	A		
	-disposicion de bornes (n° de esquema)	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES HOJA 4 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
6.1	Conmutador de tensión sin carga:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- cantidad de posiciones	-	5		
	- porcentaje de regulación por escalón, respecto al punto central	%	2,5		
6.2	Nivel de aceite:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para máximo y mínimo nivel	-	sí		
6.3	Termómetro a cuadrante:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.4	Relé Buchholz (Antisísmico)		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.5	Dispositivo de alivio de sobrepresión	-	sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.5	Aisladores pasantes:		sí		
	- Media tensión				
	. marca	-	-		
	. modelo	-	-		
	. tipo	-	Porcelana		
	. tensión de impulso 1,2/50 microseg.	kV	200		
	. tensión aplicada (1 min.)	kV	80		
	. carga de rotura del borne	daN	-		
	- Baja Tensión				
	. marca	-	-		
	. modelo	-	-		
	. tipo	-	Porcelana		
	. tensión aplicada (1 min.)	kV	5		
	. carga de rotura del borne	daN	-		
	. longitud de contorneo	mm	> 680		
7	Descargadores de sobretension		sí		
7.1	Descargadores para MT				
7.1.1	Fabricante	-	-		
7.1.2	Tipo	-	ZnO		
7.1.3	Modelo	-	-		
7.1.4	Pais de origen	-	-		
7.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES HOJA 5 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.1.6	Norma de fabricacion y ensayo	-	a) IEC 60099-4 b) ANSI-IEEE C62-11		
7.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
7.7	Tensión nominal del descargador	kV	15		
7.8	Tensión permanente de operación (COV)(Ufase)	kV	27		
7.9	Corriente de descarga nominal	kA	10		
7.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
7.11	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
7.12	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
7.13	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	2.5		
7.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>10		
7.15	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20μs) para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr	-		
	20 kA	kVcr			
7.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	-		
	- 10 seg.	kV	-		
7.16	Nivel de aislación de las columnas aislante				
7.17	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
7.18	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
7.19	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
7.20	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		
7.21	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
	Esfuerzo estático	daN	100		
	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
7.22	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
7.23	Dimensiones principales				
	Altura total	mm			
	Diámetro máximo	mm			
7.24	Masa	kg			
8	Tensiones auxiliares				
8.1	De comando señalizacion y alarma	Vcc	110		
8.2	Calefaccion	Vca	220 - 50 Hz		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES HOJA 6 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9	Condiciones ambientales				
9.1	Temperatura ambiente				
	- maximo	°C	45		
	- minimo	°C	-20		
9.2	Zona sismica		Zona 3		
10	Transporte				
10.1	Mayor pieza de transporte:				
	- denominacion de la pieza	-	-		
	- altura	mm	-		
	- longitud	mm	-		
	- ancho	mm	-		
10.2	Aceleracion maxima permisible en el sentido				
	- vertical	m/s^2	-		
	- longitudinal	m/s^2	-		
	- transversal	m/s^2	-		
10.3	Gas de llenado para el transporte	-	-		
10.4	Masas de transporte, incluyendo embalajes				
10.4.1	Del transformador lleno	kg	-		
10.4.2	Con gas inerte	kg	-		
10.4.3	De la pieza mas pesada				
	- denominación	-	-		
	- masa	kg	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:	

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 3x380/220 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444 DIN 57103		
2.1	Tensión de Servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Frecuencia de Servicio	Hz	50		
2.3	Conexión a tierra del neutro	-	rígido		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Cte.nominal de barras colectoras	A	1000		
3.5	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.6	Corriente de corta duración:				
	- Térmica (1s) (v.eficaz)	kA	20		
	- Dinámica (v.cresta)	kA	48		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2,00		
4.2	Barras colectoras				
	- Material	-	Cu		
	- Sección	mm x mm	-		
4.3	Dimensiones:				
	- Ancho total	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
	- Altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN			
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperatura ambiente (interior):				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ENTRADAS) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	1000		
2.5	Capacidad de interrupción (mínima) a tensión de servicio (v.eficaz)	kA	20		
2.6	Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio (v.cresta)	kA	48		
2.7	Comando	-	elec.y manual		
2.8	Carga de resortes	-	a motor		
2.9	Tensión de alimentación a las bobinas de cierre y apertura y al motor p/carga de resortes (c.c.)	V	220		
2.10	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad NA	-	8		
	- Cantidad NC	-	8		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.11	Contactos posición carro:				
	- Cantidad NA	-	4		
	- Cantidad NC	-	4		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.12	Tensión de prueba y a 50 Hz durante 1 min.	kV	2		
3.1	Accesorios				
	- Señalización resortes cargados	-	sí		
	- Bloqueo a llave del interruptor	-	sí		
	- Señalización mecánica de posición	-	sí		
	- Señalización interruptor extraído	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**		TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ENTRADAS) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Duración total de la interrupción	ms	-		
4.2	Nro.de operaciones a corriente nominal sin mantenimiento	-	-		
4.3	Potencia absorbida				
	- Bobina de apertura	W	-		
	- Bobina de cierre	W	-		
	- Motor carga de resortes	W	-		
5.1	Dimensiones	mm	-		
5.2	Peso	daN	-		
5.3	Ejecución	-	extraíble		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ACOPLAMIENTOS) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	1000		
2.5	Capacidad de interrupción (mínima) a tensión de servicio (v.eficaz)	kA	20		
2.6	Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio (v.cresta)	kA	48		
2.7	Comando	-	elec.y manual		
2.8	Carga de resortes	-	a motor		
2.9	Tensión de alimentación a las bobinas de cierre y apertura y al motor p/carga de resortes (c.c.)	V	220		
2.10	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad NA	-	8		
	- Cantidad NC	-	8		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.11	Contactos posición carro:				
	- Cantidad NA	-	4		
	- Cantidad NC	-	4		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.12	Tensión de prueba y a 50 Hz durante 1 min.	kV	2		
3.1	Accesorios				
	- Relé primario de sobre corriente instantáneo	-	sí		
	- Señalización resortes cargados	-	sí		
	- Bloqueo a llave del interruptor	-	sí		
	- Señalización mecánica de posición	-	sí		
	- Señalización interruptor extraído	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ACOPLAMIENTOS) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Duración total de la interrupción	ms	-		
4.2	Nro.de operaciones a corriente nominal sin mantenimiento	-	-		
4.3	Potencia absorbida				
	- Bobina de apertura	W	-		
	- Bobina de cierre	W	-		
	- Motor carga de resortes	W	-		
5.1	Dimensiones	mm	-		
5.2	Peso	daN	-		
5.3	Ejecución	-	extraíble		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES PARA 380/220 Vca (SALIDAS)

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.5	Capacidad de ruptura simétrica a 380 V, 50 Hz (mínima)	kA	20		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	220		
	- Corriente	A	0.5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión, desde I = 20 In	ms	10		
2.9	Característica de disparo (s/VDE 0660)	--	K		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	exterior embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 380 Vca

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2275		
2.1	Tensión de servicio (ca)	V	380/220		
2.2	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.3	Conexión a tierra del neutro	-	rigido		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Nucleo 1:(Medición)				
	- Relación de transformacion	A	750/5		
	- Prestación	VA	10		
	- Clase de precisión	-	0.5		
	- Factor de seguridad para instrumentos	-	<=5		
3.3	Nucleo 2:(Protección)				
	- Relación de transformación	A	1000/5		
	- Prestación	VA	10		
	- Clase de precisión	%	5P		
	- Factor límite de precisión	-	20		
3.4	Tensión nominal (c.a.)	V	380		
3.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.6	Tensión de prueba primario a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.7	Tensión de prueba secundario a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Corriente de corta duración :				
	- Térmica - 1s (v.eficaz)	kA	20		
	- Dinámica - (v.cresta)	kA	48		
4	Temperaturas ambiente :				
4.1	- Mínima	ºC	-10		
4.2	- Máxima	ºC	+45		
4.3	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO PARA ACOMETIDAS PRINCIPALES HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Corriente nominal (In)	A	5		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Principio de funcionamiento	-	tiempo inverso		
2.4	Ajuste de corriente	xIn	0,5 - 2		
2.5	Curvas de tiempo inverso adjuntas	-	si		
2.6	Límite máximo de disparo tiempo inverso	xIn	1,1 ±5%		
2.7	Precisión de escala de ajuste de corriente(% del valor máximo de ajuste)	%	±5		
2.8	Precisión del ajuste de la curva de tiempo inverso	%	±5		
2.9	Elemento instantáneo:				
	- Ajuste de corriente (rango mínimo)	xIn	2 - 20		
	- Tiempo de operación (máximo)	ms	30		
2.10	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente	xIn	2		
	- Durante 1 s	xIn	20		
2.11	Consumo para valor nominal	VA	-		
2.12	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De disparo y enclavamiento:				
	- Cantidad	-	2		
	- Tensión de corriente contínua	V	220		
	- Potencia al cierre (mínima)	W	10		
	- Capacidad de apertura (L/R = 15 ms)	A	0,05		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.continua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+20, -20		
	- Consumo	W	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO PARA ACOMETIDAS PRINCIPALES HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	-		
4.3	Montaje	-	embutido sobre puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso de las conexiones externas a la base fija	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal en la base fija para conexiones externas	-	a tornillo		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**		TOMO II SECCIÓN D Fecha:

MEDIDORES DE ENERGIA ACTIVA TRIFASICOS DE TRES SISTEMAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	inducción		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma		IRAM 2411 IRAM 2413		
2.1	Clase	-	1		
2.2	Tensión nominal (ca)	V	3x380/220		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Para conectar a transformadores de corriente de relación	A	750/5		
2.5	Consumo por elementos:				
	- Bobina de tensión	VA	-		
	- Bobina de corriente	VA	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 min.(v.eficaz)	kV	2		
2.7	Numerador:				
	- Tipo	-	ciclométrico		
	- Cantidad de digitos	-	6		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	montaje s/especificación		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CAJAS DE BORNES PARA CONTRASTE DE 380 Vca - 5 A

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
2.1	Conexión	-	delanteras		
2.2	Corriente	A	5		
2.3	Tensión (c.a.)	V	3x380		
2.4	Cantidad de hilos:				
	- Corriente (R-R1 / S-S1 / T/T1)	-	6		
	- Tensión (R-S-T-N)	-	4		
2.5	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso neto	daN	-		
3.3	Montaje	-	interior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CONVERTIDORES DE TENSION ALTERNA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Clase	%	0.5		
2.2	Entrada:				
	- Tensión de entrada nominal	V	220		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	0 - 1		
	- Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobretensión admisible:				
	- Permanente (veces tensión fdo. escala)	-	1.2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
2.7	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0.5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
2.9	Consumos	VA	-		
3.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CONVERTIDORES DE CORRIENTE ALTERNA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto Nº	-	-		
2.1	Clase	%	0.5		
2.2	Entrada:				
	- Corriente nominal (In)	A	5		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	0 - 1		
	- Ondeo (cresta a cresta) máximo	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,'5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente (veces corriente fondo de escala)	-	1.2		
	-Durante 1 s	xIn	20		
2.7	Error por variación de temperatura en 10 ºC	%	0.5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min. /v. eficaz)	kV	2		
2.9	Consumos	VA	-		
3.1	Temperatura ambiente :				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	ºC	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CONVERTIDORES DE POTENCIA ACTIVA UNIDIRECCIONALES DE TRES SISTEMAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto Nº	-	-		
2.1	Clase	%	0,5		
2.2	Entrada:				
	- Tensión nominal c.a. (Un)	V	380/220		
	- Corriente nominal (In)	A	5		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	0 - 1		
	- Ondeo (cresta a cresta) máximo	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente	xIn	1,2		
	- Durante 1 s	xIn	20		
2.7	Sobretensión admisible:				
	- Permanente	xUn	1,2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
2.8	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0,5		
2.9	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
2.10	Consumos:				
	- Circuito de corriente	VA	-		
	- Circuito de tensión	VA	-		
2.11	Alimentación auxiliar (eventual):				
	- Tensión nominal (c.alterna)	V	220		
	- Tolerancia	%	+20, -20		
	- Frecuencia	Hz	50		
	- Consumo	VA	-		
	- Sobretensión admisible durante 1 seg.	%	200		
3.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE ALTERNA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Hierro móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1,5		
2.2	Alcance	V	500		
2.3	Escala	V	500		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.6	Consumo	VA	-		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

AMPERIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Hierro móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1,5		
2.2	Alcance	A	5		
2.3	Escala	A	350/700		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.6	Consumo	VA	-		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**		TOMO II SECCIÓN D Fecha:

RELÉS DE MÍNIMA TENSIÓN HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	electromec.		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.a. (Un)	V	380		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.4	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.5	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.6	Error de escala de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.7	Precisión del ajuste de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.8	Sobretensión admisible				
	permanente	xUn	2		
2.9	Consumo por fase	VA	-		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- Cantidad	-	2		
	- Ttensión de corriente contínua	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10, -15		
	- Consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embut. s/puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso de las conexiones externas a la base fija	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal en la base fija para conexiones externas	-	a tornillo		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 110 Vcc HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	110		
3.1	Clase	-	Interior		
3.2	Tensión Nominal (c.c.)	V			
3.3	Corriente nominal de barras colectoras	A	250		
3.4	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.5	Corriente de cortocircuito (min)	kA	15		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2		
4.2	Barras colectoras				
	- Material	-	Cu		
	- Sección	mm²	-		
4.3	Dimensiones :				
	- Ancho total	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
	- Altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN	-		
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambiente (interior):				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

INTERRUPTORES BIPOLARES PARA 110 Vcc-160 A (ENTRADA DESDE CARGADORES)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	220		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V			
2.3	Corriente nominal	A	160		
2.4	Tipo de circuito	-	resistivo		
2.5	Poder de interrupción (mínima) a tensión de servicio	kA	15		
2.6	Poder de cierre (mínimo) a tensión de servicio	A	In		
2.7	Comando	-	manual		
2.8	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	-	2NC		
	- Tensión (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente de apertura (L/R=20 ms)	A	0.2		
2.9	Bloqueo por cerradura (con candado provisto)	-	si		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	sobre panel		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA 110 Vcc HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c. contínua)	V	110		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	-		s/ proyecto
2.3.1	Regulación térmica	-	-		s/ proyecto
2.4	Capacidad de ruptura a 220 Vcc (mínima)	kA	15		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	-	1NC		
	- Tensión de corriente contínua	V	110		
	- Corriente	A	0.5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	KV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo desconexión, desde I=20 In	ms	5		
2.8	Características de disparo s/VDE 0641/0660	-	L		
2.9	Curvas de energía de desconexión (I2t)	-	si		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido exterior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE CONTINUA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance	V	según planos		
2.3	Escala	V	según planos		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AMPERIMETROS INDICADORES DE CORRIENTE CONTINUA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance con shunt	A	según planos		
2.3	Escala	A	según planos		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Ubicacion del shunt respecto del instrumento		separado		
3.2	Dimensiones				
	- Instrumento	mm	96 x 96		
	- Shunt	mm	-		
3.3	Peso				
	- Instrumento	daN	-		
	- Shunt	daN	-		
3.4	Montaje				
	- Istrumento	-	embutido		
	- Shunt	-	saliente		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION DE MINIMA TENSION HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	electromecanico		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.c. (Un)	V	220		
2.2	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.3	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.4	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.5	Error de escala de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.6	Precisión del ajuste de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.7	Sobretensión admisible permanente	xUn	2		
2.8	Consumo por fase	VA	-		
2.9	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- Cantidad	-	2		
	- Tensión de corriente contínua	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10, -15		
	- Consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embutido sobre puerta		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 48 Vcc

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	48		
3.1	Clase	-	Interior		
3.2	Tensión Nominal (c.c.)	V	500		
3.3	Corriente nominal de barras colectoras	A	250		
3.4	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.5	Corriente de cortocircuito (min)	kA	12		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2		
4.2	Barras colectoras				
	- material	-	Cu		
	- sección	mm xmm	-		
4.3	Dimensiones :				
	- ancho total	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN	-		
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambiente (interior):				
	- mínima	ºC	-10		
	- máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	85		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc
INTERRUPTORES BIPOLARES PARA 48 Vcc-250 A (Entrada desde cargadores)

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	48		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	250		
2.4	Tipo de circuito	-	resistivo		
2.5	Poder de interrupción (mínima) a tensión de servicio	kA	12		
2.6	Poder de cierre (mínimo) a tensión de servicio	A	In		
2.7	Comando	-	manual		
2.8	Contactos auxiliares:				
	- cantidad	-	4 NA + 4 NC		
	- tensión (corriente contínua)	V	110		
	- corriente de apertura (L/R=20 ms)	A	0.2		
2.9	Bloqueo por cerradura (con candado provisto)	-	si		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	sobre panel		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA 48 Vcc

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c. contínua)	V	48		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	16		
2.3.1	Regulación térmica		-		
2.4	Capacidad de ruptura a 220 Vcc				
	(mínima)	kA	12		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- cantidad	-	2 NC		
	- tensión de corriente contínua	V	220		
	- corriente	A	0.2		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz				
	durante 1 minuto	KV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo				
	desconexión, desde I=20 In	ms	5		
2.8	Característica de disparo				
	(s/IEC 60972,2)	-			
2.9	Curvas de energía de desconexión (I2t)	-	si		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido exterior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

TABLERO TGSACC 48 Vcc

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE CONTINUA

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance	V	75		
2.3	Escala	V	75		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc

HOJA 1 DE 1

AMPERIMETROS INDICADORES DE CORRIENTE CONTINUA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance con shunt	A	250		
2.3	Escala	A	250		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Ubicacion del shunt respecto del instrumento		separado		
3.2	Dimensiones				
	- instrumento	mm	96 x 96		
	- shunt	mm	-		
3.3	Peso				
	- instrumento	daN	-		
	- shunt	daN	-		
3.4	Montaje				
	- instrumento	-	embutido		
	- shunt	-	saliente		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc
PROTECCION DE MINIMA TENSION

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.c. (Un)	V	48		
2.2	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.3	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.4	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.5	Error de escala de tensión				
	(% del valor máximo de ajuste)	%			
2.6	Precisión del ajuste de tensión				
	(% del valor máximo de ajuste)	%			
2.7	Sobretensión admisible permanente	xUn	2		
2.8	Consumo por fase	VA			
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- cantidad	-	2		
	- tensión de corriente contínua	V	220		
	- corriente permanente	A	0.2		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- tolerancia	%	+10, -15		
	- consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embut. s/puerta		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Características Generales				
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.5	Servicio	-	Continuo		
1.6	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.8	Tensión nominal a plena carga	V	3x380/220		
1.9	Potencia contínua (Mínimo)	kW	100		
1.10	Factor de potencia	-	0,8		
1.11	Capacidad de sobrecarga	%	10		
1.12	Velocidad	R.P.M.	1500		
2	Motor				
2.1	Cíclo del motor	-	-		
2.2	Cantidad de cilindros	-	-		
2.3	Sistema de refrigeración	-	-		
2.4	Sistema de Inyección	-	-		
2.5	Sistema de lubricación	-	-		
2.6	Sistema de escape	-	-		
2.7	Protecciones.				
	- Sobrevelocidad	-	Si		
	- Arranque fallido.	-	Si		
	- Alta temperatura de agua de enfriamiento.	-	Si		
	- Bajo nivel de agua de enfriamiento.	-	Si		
	- Baja presión de aceite lubricante.	-	Si		
	- Bajo nivel de combustible en tanque diario.	-	Si		
	- Otras				
3	Regulador de velocidad - Tipo.				
3.1	Tolerancia de variación de velocidad para valor estable de la carga entre el 0 y el 100% de la potencia nominal.	-	+- 2%		
3.2	Variación máxima de velocidad después de una variación instantanea de carga de entre el 0% y el 100%.	-	+- 5%		
3.3	Tiempo de repuesta	seg.	0,5		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4	Generador				
4.1	Norma	-	IEC 60034-5		
4.2	Devanado estator conectado en estrella con neutro accesible	-	-		
4.3	Clase de la aislación estatórica y rotórica	-	F		
4.4	Grado de Protección	-	IP23		
5	Regulador de tensión	-	-		
5.1	Estado sólido	-	-		
5.2	Límites admisible de variación de tensión con carga estable entre 0% y 100% y cos (fi) entre 0,8 inductivo y 1	-	si -0.1		
5.3	Regulación del nivel de tensión.	-	-0.05		
6	Sistema de arranque	-	Eléctrico (Corr. Continua)		
7	Tablero de mando				
7.1	Control de arranque	-	Si		Según especificación
7.2	Interruptor en aire.	-	Sí		
7.3	Instrumentos de medición (Parámetros eléctricos y mecánicos).	-	Si		
7.4	Protecciones eléctricas del grupo.	-	Si		
7.5	Panel de alarmas.	-	Si		
8	Consumo de combustible, funcionando en el emplazamiento a 45°C de temperatura ambiente, a cosφ = 0,8				
8.1	- Al 100% de la potencia de salida	kg/kWh	-		
8.2	- Al 75% de la potencia de salida	kg/kWh	-		
8.3	- Al 50% de la potencia de salida	kg/kWh	-		
9	Nivel sonoro	dB	80		
10	DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR				
10.1	Folletos o catálogos	-	SI		
10.2	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
10.3	Esquema de Embalajes	-	SI		
10.4	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	SI		
10.5	Norma de fabricación si difiere de IRAM / IEC	-	SI		
10.6	Placa de características	-	SI		

Emision preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CELDAS DE 13,2 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	País de origen	-	-		
1.3	Normas	-	IRAM-2200/2211 IEC 60298 - DIN 57103		
1.4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
1.5	Folleto de fábrica adjunto Nº	-			
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	aislado		
2.5	Potencia de cortocircuito	MVA	750		
3.1	Clase	-	Primaria-Interior		
3.2	Tensión nominal	kV	13.2		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Corriente nominal de Barras	A	1250		
3.5	Tensión de prueba:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	95		
	- 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	38		
3.6	Corriente de corta duración (a 13,2 kV):				
	- térmica (1s) (v.eficaz)	kA			según Espe.Tec. TOMO II Secc.C.2
	- dinámica (v.cresta)	kA			
3.7	Temperatura máxima de barras a 45°C de temperatura ambiente	°C	70		
4.1	Espesor de envoltura metálica (mínimo)	mm	3,00		
4.2	Material de las barras	-	Cu		
4.3	Sección de barras	mm x mm	-		
4.4	Aisladores:	-			
	- Esfuerzo máximo	daN	-		
	- Marca	-	-		
	- Modelo	-	-		
4.5	Dimensiones de cada celda:				
	- Ancho	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
	- Altura	mm	-		
4.6	Peso aprox.de cada celda con equipamiento	daN	-		
4.7	Grado de protección (IRAM 2444)	-	IP41		
5.1	Temperatura ambiente:				
	- mínimo	°C	-15		
	- máximo	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CELDAS DE 13,2 kV - INTERRUPTOR DE 13,2 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60056		
3.	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		
4.1	Folleto de fábrica adjunto Nº	-			
5.	Tipo pedido				
5.1	Modelo	-	-		
5.2	Características	-	Interior		
5.3	Clase de recierre:		(RT)		
5.4	Montaje	-	Extraible		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	13,2		
7.	Tensión de servicio	kV	13,2		
8.	Tensión máxima de servicio	kV	17,5		
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A			
9.1	Para salidas	A	s/Unifilar		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	Aislado		
12.	Número de operaciones a corriente nominal	-	>10.000		
13.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
13.1	A corriente nominal	°C	-		
13.2	Luego de un ciclo 0-0,3 s -C0-3 min-C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C	-		
14.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	micro ohm	-		
15.	Corriente de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA			según Espe.Tec. TOMO II Secc.C.2
16.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA			
17.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA			
18.	Corriente admisible de corta duración				
18.1	1 segundo	kA			
18.2	3 segundos	kA	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

CELDAS DE 13,2 kV - INTERRUPTOR 13,2 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms	-		
20.	Tiempo total de duración del arco	ms	-		
21.	Tiempo de interrupcion	ms	-		
22.	Ciclo de operación	-	0-0,3s-C0-3min-C0		
23.	Tiempo de cierre	ms	-		
24.	Corriente de apertura de línea en vacío	A			
25.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
25.1	Entre polo y tierra	kV	95		
25.2	Entre bornes del interruptor abierto	kV	110		
26.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
26.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra y entre polos	kV	38		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	38		
27.	Medio aislante		Vacío		
27.1	Tipo	-	-		
27.2	Marca	-	-		
27.3	Norma	-	-		
27.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm	-		
28.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
28.1	Resistencia	Mohm	-		
28.2	Tensión de medición	V	-		
29.	Característica Electromecánica				
29.1	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
29.2	Tipo de contactos principales	-			
29.3	Tipo de contactos apagachispas	-			
29.4	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
30.	Características del mecanismo de operación				
30.1	Operación Tripolar	-	si		
30.2	Tipo Accionamiento	-	resortes		
30.3	Carga de los resortes	-	motor y manual		
30.4	Carga desde exterior de la celda	-	si		
30.5	Contador de operaciones	-	si		
30.6	Indicador resorte cargado	-			

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CELDAS DE 13,2 kV - INTERRUPTOR 13,2 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
31.	Tensión auxiliar en corriente contínua para accionamiento y control	Vcc	110		
32.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente contínua para funcionamiento garantizado	%	+10 -20		
33.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz, para iluminacion y calefaccion	V	220		
34.	Número de contactos auxiliares reversibles	N°	12		
35.	Capacidad de los contactos auxiliares				
35.1	En servicio permanente	A			
35.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
36.	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg			
37.	Distancia minima en aire:				
	. entre polos	mm			
	. entre partes bajo tension y tierra	mm			
38.	Folletos o catálogos	N°			
39.	Plano de dimensiones y características generales	N°			
40.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	N°			
41.	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido	N°			
42.	Embalajes	-			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CELDAS DE 13,2 kV - TRANSFORMADORES DE TENSION 13,2 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	inductivo		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60186 IRAM-2271		
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro:		a tierra		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal (Un):				
	- primario	kV	13,2/1,73		
	- secundario	V	110/1,73-110/1,73-110/1,73		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Prestación	VA	15 cada secundario		
3.5	Clase de precisión	-	3P - 0,5 - 0,5 SMEC		
3.6	Tensión de prueba primario:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	95		
	- 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	38		
3.7	Tensión de prueba secundaria, a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Factor de sobretensión continua	xUn	1.9		
4.1	Peso	daN	-		
4.2	Fusibles de alta capacidad de ruptura incorporados	-	no		
5.1	Temperaturas ambiente:				
	- mínimo	°C	-15		
	- máximo	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CELDAS DE 13,2 kV - FUSIBLES ALTA CAPACIDAD DE RUPTURA P/TRANSFORMADORES DE TENSION 13,2 kV **HOJA 1 DE 1**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	País de origen	-	-		
1.3	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.4	Tipo	-	A.C.R.		
1.5	Norma	-	IEC 60282-1 DIN 43625		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	aislado		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal	kV	13.2		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Corriente nominal	A	-		
3.5	Poder de corte a tensión de servicio	kA			
3.6	Curva de fusión adjunta	-	Sí		
4.1	Dimensiones:	mm			
	- longitud	mm			
	- diámetro del cuerpo	mm			
	- diámetro de los contactos	mm			
4.2	Peso	daN			
5.	Accesorios:				
	- manija de seguridad extractora de fusibles	-	Sí		
	- Indicación fusión lámina fusible.	-	Sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CELDAS DE 13,2 kV - TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 13,2 kV HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	seco		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60185		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Tensión de servicio	kV	13.2		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	17.5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	aislado		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal	kV	13.2		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Núcleos 1 y 2 (Protección):				
	- relación de transformación	A	**/5		Ver Planos
	- prestación	VA	15		(*)
	- clase de precisión	-	5P		(*)
	- factor límite de precisión	-	20		(*)
3.5	Núcleo 3 (Medición):				
	- relación de transformación	A	**/5		(*)
	- prestación	VA	15		(*)
	- clase de precisión	-	0,5		(*)
	- factor de seguridad de instrumentos	-	5		(*)
3.5	Núcleo 4 (Medición SMEC) solo para celda de acometida del Transformador de potencia:				
	- relación de transformación	A	**/5		(*)
	- prestación	VA	10		(*)
	- clase de precisión	-	0,2 SMEC		(*)
	- factor de seguridad de instrumentos	-	5		(*)
3.6	Tensión de prueba primario:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	95		
	- 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	38		
3.7	Tensión de prueba secundaria, a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Corriente de corta duración				
	- térmica - 1 s (v.eficaz)	kA			
	- dinámica (v.cresta)	kA	82		
4.1	Temperaturas ambiente:				
	- mínimo	°C	-15		
	- máximo	°C	+45		
4.2	Humedad relativa máxima	%	100		

(*)En concordancia con los sistemas de protección/medición ofrecidos

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CONVERTIDORES DE CORRIENTE ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto Nº	-	-		
2.1	Clase	%	0,5		
2.2	Entrada:				
	- Corriente nominal (In)	A	5		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	4 - 20		
	- Ondeo (cresta a cresta) máximo	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,'5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente (veces corriente fondo de escala)	-	1,2		
	-Durante 1 s	xIn	20		
2.7	Error por variación de temperatura en 10 ºC	%	0,5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min. /v. eficaz)	kV	2		
2.9	Consumos	VA	-		
3.1	Temperatura ambiente :				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	ºC	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

CONVERTIDORES DE TENSION ALTERNA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Clase	%	0,5		
2.2	Entrada:				
	- Tensión de entrada nominal	V	110/1,73		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	4 - 20		
	-Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobretensión admisible:				
	- Permanente (veces tensión fdo. escala)	-	1,2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
2.7	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0,5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
2.9	Consumos	VA	-		
3.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-15		
	- Máxima	°C	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS PARA 220 Vca

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	en aire		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.alterna)	V	220		
2.2	Tensión nominal	V	-		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Contactos principales:				
	- Cantidad	-	3+1 neutro		
	- Corriente nominal	A	1		
2.5	Capacidad de ruptura simétrica a Un, 50 Hz (mínir	kA	-		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	-	1 NC		
	- Tensión de corriente contínua	V	110		
	- Corriente	A	0,5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión desde I=20 In	ms	10		
2.9	Características de disparo (s/VDE-0660)	-	K		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN			
3.3	Montaje	-	interior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES PARA 380/220Vca

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.5	Capacidad de ruptura simétrica a 380 V, 50 Hz (m	kA	10		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	110		
	- Corriente	A	0,5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión, desde I = 20 In	ms	10		
2.9	Característica de disparo (s/VDE 0660)	--	K		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	exterior embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II SECCIÓN D
Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA CORRIENTE CONTINUA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.c.)	V	110		
2.2	Tensión nominal	V			
2.3	Corriente nominal	A			s/proyecto
2.4	Capacidad de ruptura a 110 Vcc mínima	kA	10		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	110		
	- Corriente	A	0,5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.7	Tiempo máximo de desconexión, desde I = 20 In	ms	10		
2.8	Característica de disparo (s/VDE 0641)	--	B		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t)	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	embutido exterior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

BATERIAS DE 110 Vcc HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	plomo-calcio sellada		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60623 IEEE-450		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Temperaturas (interior):				
	- mínima	°C	-10		
	- máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	85		
2.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		
3.1	Tensión nominal	V	110		
3.2	Capacidad (mínima) de descarga en 10h a 25 (±5)°C a Tensión final de descarga 1,8 V/elem.	Ah	400 (*)		(*) valor indicativo
3.3	Tensión máxima de servicio	V	242		mínimo aceptable
3.4	Tensión mínima de servicio	V	198		
3.5	Cantidad de elementos	-	110		
3.6	Intensidad de descarga (mínima)				
	- 10h a 25°C hasta tensión final desc/elem.	A	40 (*)		(*) Valor indicativo
	- 8h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		que podrá modificarse
	- 5h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	69		con la Ingeniería de detalle
	- 3h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
3.7	Corriente de carga a fondo				
	- máxima	A	-		
	- normal	A	-		
3.8	Período normal de descarga	h	5		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

BATERIAS DE 110 Vcc HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.9	Período de carga partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento, hasta llegar a la tensión máxima de carga a fondo/elemento en carga a fondo, hasta llegar al 80% de la carga total				
	- con la corriente máxima de carga	h	-		
	- con la corriente normal de carga	h	5		
3.10	Período de recarga máx. a tensión de carga a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10		
3.11	Tensión nominal de un elemento	V	2		
3.12	Tensión por elemento:				
	- de flote	V	-		
	- mínima de carga a fondo	V	-		
	- máxima de carga a fondo	V	-		
	- final descarga	V	1.8		
	- máxima descarga	V	-		
	- mínima descarga	V	-		
3.13	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	kA	5		
3.14	Cantidad de ciclos garantizados	-	-		
3.15	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-		
3.16	Autodescarga por semana a 25°C	%	-		
3.17	Producción de gases corrosivos	-	No		
4.1	Peso material útil de las placas positivas	daN	-		
4.2	Peso material útil de las placas negativas	daN	-		
4.3	Peso de cada módulo completo	daN	-		
4.4	Cantidad total de módulos	-	-		
4.5	Dimensiones de módulos totales:				
	- largo	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.6	Material de los vasos	-	plástico		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Autorregulado		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Entrada:				
	- tensión nominal	V	3x380		
	- tolerancia de tensión	%	+10, -15		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
	- tolerancia de frecuencia	%	±2		
	- corriente nominal en ca	A	-		
	- corriente de cortocircuito trifásico	kA	15		
	- corriente en ca (flote)	A	-		
	- corriente en ca (fondo)	A	-		
2.2	Salida al consumo:				
	- tensión nominal	V	110		
	- regulación	%	±5		
	- estabilización	%	±2		
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor eficaz)				
	. con batería conectada	%Un	±1		
	. con batería desconectada	%Un	5		
	- corriente normal (Ic)	A	60		
	- corriente máxima (transitoria)	A	200		
2.3	Salida de batería:				
	- tensión nominal de carga a fondo	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a fondo	%	±10		
	- tensión nominal de carga a flote	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a flote	%	±10		
	- rango de regulación del tiempo de carga a tensión constante	h	0-10		
	- corriente nominal en c.c (In)	A	-		
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	±10		
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.4	Período de carga de las baterías asociadas				
	- Normal, partiendo de la tensión mínima				
	de descarga/elemento y 25 (±5)°C				
	de temperatura:				
	. 1 nivel: tiempo máx.p/llegar al 80% de				
	la plena carga, con corriente constante				
	normal de carga a fondo	h	5		
	. 2 nivel: tiempo máx.p/completar el 100%				
	de la plena carga, con tensión constan-				
	te de máxima carga a fondo/elemento	h	10		
	- Especial para 1ra. carga y ensayos s/				
	pliego, partiendo de la tensión mínima de				
	descarga/elemento y 25 (±5)°C de tempe-				
	ratura y una corriente constante de 0,2				
	veces la capacidad nominal de las bate-				
	rías asociadas (tiempo máx.para llegar al				
	100% de la plena carga)	h	7		
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y				
	corriente al consumo simultáneo normal	%	-		
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	< 50		
2.7	Rectificador:				
	- tipo de semiconductores	-			
	- conexión	-	-		
	- refrigeración	-	natural		
2.8	Transformador:				
	- aislación	-	seca		
	- conexión	-	-		
2.9	Señalización de anormalidades según espe-				
	cificación	-	sí		
3.	Protecciones de tensión				
3.1	Salida a consumo				
	Máxima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		
	Mínima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.2	Salida a batería				
	- Actuación (ref Un)				
	. carga a fondo	%	-		
	. carga a flote	%	-		
	. tolerancia (fondo y flote)	%	-		
3.3	Tipos de protecciones provistas				
	(descripción)	-	adjuntar		
4.1	Peso del gabinete	daN	-		
4.2	Dimensiones del gabinete:				
	- ancho	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.3	Grado de protección (IRAM 2444)		IP 41		
5.1	Temperaturas ambientes:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	alcalina Ni-Cd o plomo-calcio sellada		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60623 IEEE-450		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Temperaturas:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tensión nominal	V	48		
3.2	Capacidad de descarga en 5h a 25 (±5)°C a tensión final de descarga/elemento (1) mínimo	Ah	640 (*)		
3.3	Tensión máxima de servicio	V	52,8		
3.4	Tensión mínima de servicio	V	43,2		
3.5	Cantidad de elementos	-	-		
3.6	Intensidad de descarga (en emergencia)				
	- 10h a 25°C hasta tensión final desc/elem.	A	-		
	- 5h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 3h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 2h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
3.7	Corriente normal de descarga	A	120		(C5) mínimo aceptable
3.8	Corriente de carga a fondo				
	- máxima	A	-		
	- normal	A	-		
3.9	Período normal de descarga	h	5		

(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definan los equipos del sistema de comunicaciones.

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.10	Período de carga partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento, hasta llegar a la tensión máxima de carga a fondo/elemento en carga a fondo, hasta llegar al 80% de la carga total				
	- con la corriente máxima de carga	h	-		
	- con la corriente normal de carga	h	5		
3.11	Período de recarga máx. a tensión de carga a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10		
3.12	Tensión nominal de un elemento	V	-		
3.13	Tensión por elemento:				
	- de flote	V	-		
	- mínima de carga a fondo	V	-		
	- máxima de carga a fondo	V	-		
	- final descarga	V	ver nota (1)		
	- máxima descarga	V	-		
	- mínima descarga	V	-		
3.14	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	kA	5		
3.15	Cantidad de ciclos garantizados	-	-		
3.16	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-		
3.17	Autodescarga por semana a 25°C	%	-		
3.18	Producción de gases corrosivos	-	No		
4.1	Peso material útil de las placas positivas	daN	-		
4.2	Peso material útil de las placas negativas	daN	-		
4.3	Peso de cada módulo completo	daN	-		
4.4	Cantidad total de módulos	-	-		
4.5	Dimensiones de módulos totales:				
	- largo	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.6	Material de los vasos	-	plástico		
	NOTA: (1) Tensión final de descarga/elemento = 1,81 V (Plomo-Calcio) Tensión final de descarga/elemento = 1,14 V (Alcalina)				

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES — HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Autorregulado		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Entrada:				
	- tensión nominal	V	3x380		
	- tolerancia de tensión	%	+10, -15		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
	- tolerancia de frecuencia	%	±2		
	- corriente nominal en ca	A	-		
	- corriente de cortocircuito trifásico	kA	5		
	- corriente en ca (flote)	A	-		
	- corriente en ca (fondo)	A	-		
2.2	Salida al consumo:				
	- tensión nominal (Un)	V	48		
	- regulación	%	±5		
	- estabilización	%	±2		
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor eficaz)				
	. con batería conectada	%Un	±2		
	. con batería desconectada	%Un	-		
	- corriente normal (Ic)	A	120 (*)		
	- corriente máxima	A	-		
	- equilibrio distr. de carga	%	20		
2.3	Salida de batería:				
	- tensión nominal de carga a fondo	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a fondo	%	±10		
	- tensión nominal de carga a flote	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a flote	%	±10		
	- rango de regulación del tiempo de carga a tensión constante	h	0-10		
	- corriente nominal en c.c (In)	A	-		
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	±10		
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO — **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES — HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.4	Período de carga de las baterías asociadas:				
	- Normal, partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento y 25 (±5)°C de temperatura:				
	. 1 nivel: tiempo máx.p/llegar al 80% de la plena carga, con corriente constante normal de carga a fondo	h	5		
	. 2 nivel: tiempo máx.p/completar el 100% de la plena carga, con tensión constante de máxima carga a fondo/elemento	h	10		
	- Especial para 1ra. carga y ensayos s/ pliego, partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento y 25 (±5)°C de temperatura y una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de las baterías asociadas (tiempo máx.para llegar al 100% de la plena carga)	h	7		
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y corriente al consumo simultáneo normal	%	-		
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	< 50		
2.7	Rectificador:				
	- tipo de semiconductores	-			
	- conexión	-	-		
	- refrigeración	-	natural		
2.8	Transformador:				
	- aislación	-	seca		
	- conexión	-	-		
2.9	Señalización de anormalidades según especificación	-	sí		
2.10	Zumbido máximo	mV psofométricos	2		
3.	Protecciones de tensión				
3.1	Salida a consumo				
	Máxima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		
	Mínima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO — **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.2	Salida a batería				
	- Actuación (ref Un)				
	. carga a fondo	%	-		
	. carga a flote	%	-		
	. tolerancia (fondo y flote)	%	-		
3.3	Tipos de protecciones provistas				
	(descripción)	-	adjuntar		
4.1	Peso del gabinete	daN	-		
4.2	Dimensiones del gabinete:				
	- ancho	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.3	Grado de protección (IRAM 2444)	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambientes:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definan los equipos del sistema de comunicaciones.

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

REACTOR FORMADOR DE NEUTRO DE M.T. HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	intemperie		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Normas	-	IRAM-2250 IRAM 2079		
2.1	Tensión de servicio primaria	kV	13,2		
2.2	Tensión máxima de servicio permanente	kV	15		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Potencia de cortocircuito del sistema	MVA			
3.1	Reactancia	ohm			
3.3	Resistencia	ohm			
3.4	Grupo de conexión	-	Zig-Zag		
3.5	Potencia	kVA	7 640		
3.6	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.7	Tensión de ensayo primario:				
	- a impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kVcr	95		
	- a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV			
	- inducida	kV	70		
3.8	Tensión de ensayo secundario:				
	- a 50 Hz, 1 min.	kV	3		
	- inducida	kV	0.8		
3.9	Pérdidas en vacío a tensión y frecuencia nominales	W	<700		
3.10	Tolerancia sobre el valor anterior	%	+15		
3.11	Pérdidas en cortocircuito a corriente nominal referidos a 75°C	W	<3000		
3.12	Tolerancia del valor anterior	%	+15		
3.13	Tolerancia sobre pérdidas totales (3.9+3.11) IRAM-2099	%	+10		
3.14	Corriente de vacío a tensión nominal	A			
3.15	Tolerancia del valor anterior	%	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

REACTOR FORMADOR DE NEUTRO DE M.T. HOJA 2 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.16	Corriente de inserción				
	- valor máximo	kA	-		
	- tiempo en que se reduce el 50% del valor máximo	seg.	-		
	- tiempo de duración máximo	seg.	-		
3.17	Sobrecargas admisibles		Anexar tablas		
3.18	Desequilibrio máximo de tensiones entre fases	%	-		
3.19	Error máximo de la relación de transformación	%	-		
3.20	Resistencia de aislación a 20°C medida con megóhmetro de 2500 V entre:				
	- primario/secundario - masa	Mohm	-		
			-		
3.21	Resistencia por fase de los arrollamientos referidas a 75°C:				
	- primario	ohm	-		
			-		
3.22	Impedancia referida a 75°C	%	6		
3.23	Impedancia homopolar por fase	%	-		
3.24	Tolerancia valores impedancia	%	-		
3.25	Nivel de ruido (máximo) (s/ IRAM 2437)	dB	-		
4.1	Típo de refrigeración	-	ONAN		
4.2	Sobreelevación máxima de temperatura en funcionamiento contínuo con potencia nominal:				
	- en el aceite	°C	55		
	- en el cobre (valor promedio)	°C	60		
	- en otras partes metálicas	°C	60		
4.3	Constante de tiempo térmico	min.	-		
4.4	Aceite aislante de acuerdo con la Recomendación	-	IEC 60296		
4.5	Volumen del aceite	m^3	-		
5.1	Dimensiones exteriores máximas:				
	- largo	mm	-		
	- ancho	mm	-		
	- alto	mm	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

REACTOR FORMADOR DE NEUTRO DE M.T. HOJA 3 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.2	Peso máximo:				
	- total, con aceite	kg	-		
	- desencubado	kg	-		
	- del aceite	kg	-		
5.3	Cuba y Tapa:		sí		
	- espesor mínimo de la chapa	mm	-		
	- sobrepresión máxima admisible	kPa	50		
	- depresión máxima admisible (vacío)	Pa	30		
5.4	Radiadores:		sí		
	- tipo	-	-		
	- espesor de la chapa	mm	-		
5.5	Tanque de expansión:		sí		
	- espesor de la chapa	mm	-		
5.6	Deshidratador:		sí		
	- tipo	-	-		
	- capacidad	dm3	-		
5.7	Trocha:				
	- longitudinal	mm	-		
	- transversal	mm	-		
5.8	Ruedas:		sí		
	- tipo	-	-		
	- material	-	acero o fundición		
	- ancho banda	mm	-		
	- diámetro	mm	-		
5.9	Caja cubre bornes para MT (Acometidas de entrada y Salida)		sí		
	- Espesor mínimo de la chapa	mm	2,5		
	- Peso de la caja	kg	-		
5.10	Datos de diseño:				
	- tipo de núcleo magnético	-	-		
	- tipo constructivo de los arrollamientos:				
	. primario	-	-		
		-	-		
	- material arrollamiento:				
	. primario	-	cobre		
		-	cobre		
	- clase de aislación de arrollamientos:				
	. primario	-	A		
		-	A		
	-disposicion de bornes (n° de esquema)	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

REACTOR FORMADOR DE NEUTRO DE M.T. HOJA 4 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
6.1	Conmutador de tensión:		no		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- cantidad de posiciones	-			
	- porcentaje de regulación por escalón, respecto al punto central	%			
6.2	Nivel de aceite:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para máximo y mínimo nivel	-	sí		
6.3	Termómetro a cuadrante:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.4	Relé Buchholz (Antisísmico)		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.5	Dispositivo de alivio de sobrepresión	-	sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.5	Aisladores pasantes:		sí		
	- Media tensión				
	. marca	-	-		
	. modelo	-	-		
	. tipo	-	Porcelana		
	. tensión de impulso 1,2/50 microseg.	kV	200		
	. tensión aplicada (1 min.)	kV	80		
	. carga de rotura del borne	daN	-		
7	Descargadores de sobretension		sí		
7.1	Descargadores para MT				
7.1.1	Fabricante	-	-		
7.1.2	Tipo	-	ZnO		
7.1.3	Modelo	-	-		
7.1.4	Pais de origen	-	-		
7.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

REACTOR FORMADOR DE NEUTRO DE M.T. HOJA 5 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.1.6	Norma de fabricacion y ensayo	-	a) IEC 60099-4 b) ANSI-IEEE C62-11		
7.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
7.7	Tensión nominal del descargador	kV	15		
7.8	Tensión permanente de operación (COV)(Ufase)	kV	27		
7.9	Corriente de descarga nominal	kA	10		
7.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
7.11	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
7.12	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
7.13	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	2.5		
7.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>10		
7.15	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20μs) para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr	-		
	20 kA	kVcr			
7.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	-		
	- 10 seg.	kV	-		
7.16	Nivel de aislación de las columnas aislante				
7.17	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
7.18	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
7.19	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
7.20	Longitud de contorneo	mm/kV	25		
7.21	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
	Esfuerzo estático	daN	100		
	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
7.22	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
7.23	Dimensiones principales				
	Altura total	mm			
	Diámetro máximo	mm			
7.24	Masa	kg			
8	Tensiones auxiliares				
8.1	De comando señalizacion y alarma	Vcc	110		
8.2	Calefaccion	Vca	220 - 50 Hz		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

REACTOR FORMADOR DE NEUTRO DE M.T. HOJA 6 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9	Condiciones ambientales				
9.1	Temperatura ambiente				
	- maximo	°C	45		
	- minimo	°C	-20		
9.2	Zona sismica		**Zona 3**		
10	Transporte				
10.1	Mayor pieza de transporte:				
	- denominacion de la pieza	-	-		
	- altura	mm	-		
	- longitud	mm	-		
	- ancho	mm	-		
10.2	Aceleracion maxima permisible en el sentido				
	- vertical	m/s^2	-		
	- longitudinal	m/s^2	-		
	- transversal	m/s^2	-		
10.3	Masas de transporte, incluyendo embalajes				
10.3.1	Del transformador lleno	kg	-		
10.4.3	De la pieza mas pesada		-		
	- denominación	-			
	- masa	kg	-		
			-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION DE TRANSFORMADOR - DIFERENCIAL TRANSFORMADOR HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérico		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Corriente nominal (In)	A	1		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	3		
	- durante 1 seg.	x In	50		
3	FUNCION DIFERENCIAL				
3.1	Característica	-			
3.2	Sensibilidad mínima	%In	20		
3.3	Característica para I de paso > 0.8 In		porcentual		
3.4	Tiempo de operación para 2x I ajuste(máximo)	ms	30		
3.5	Relación de estabilidad (mínima)	-	20		
3.6	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.7	Compensación de ángulo de fase		si		
3.8	Compensación de relación de TdeC		si		
3.9	Restricción de sobreflujo		5a armónica		
			otros, indicar		
4	FUNCION FLUJO EXCESIVO - Volt / Hz				
4.1	Tensión nominal	Vf-f	110		
4.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
4.3	Sobre-excitación máxima continua admisible V/F	pu	1.1		
4.4	Ajuste Sobre-excitación	pu	1.0-1.5		
4.5	Tiempo inverso según IEEE C37.91-1985 o similar		indicar		
4.6	Tiempo definido mínimo	minuto	0.01-2		
4.7	Tiempo definido máximo	minuto	0.2-30		
4.8	Tensión de referencia	V	0.8-1.2 Un		
4.9	Constante de tiempo de enfriamiento	minuto	02-100		
4.10	Alarma de tiempo definido	s	1.0-60		
5	Fuente auxiliar de alimentación				
	(si corresponde)				
	- entrada				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	. tolerancia	%	+20, -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple				
	valor eficaz)	%	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION TRANSFORMADOR - DIFERENCIAL TRANSFORMADOR HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- salida				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
6	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
6.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
6.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
7	Llave de prueba				
7.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
7.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
7.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
8	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	si		
9	Interrogación local y remota	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA Y ACOMETIDA DE AT - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE DE FASE DIRECCIONAL Y DE TIERRA DIRECCIONAL.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Características de temporización				
2.4.1	- Tiempo Definido	-	si		
2.4.2	- Características a mínimo tiempo inverso (IDMT) según IEC 255-4:				
	Normal inverso	-	si		
	Muy inverso	-	si		
	Extremadamente inverso	-	si		
2.5	Ajuste de sobrecorriente de fase				
	Ajuste de I> para T definido	xIn	0.5 - 5		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de I> para T inverso	xIn	0.5 - 5		
	Ajuste de I>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.6	Ajustes de sobrecorriente de Tierra				
	Ajuste Uo	%Un	20-80		
	Angulo de cupla máxima, inductivo (Uo - Io)	grados	45 - 80		
	Ajuste de Io> para T definido	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de Io> para T inverso	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de Io>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.7	Sensibilidad direccional				
	Falla fase-fase	%	1		
	Falla fase-tierra	%	ilimitada		
2.8	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.9	Sobrecorriente admisible:				
	- durante 1 seg.	x In	50		
	- durante 10 seg.	x In	10		
	- permanente	x In	3		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA Y ACOMETIDA DE AT - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE DE FASE DIRECCIONAL Y DE TIERRA DIRECCIONAL.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3	Fuente de alimentación:				
	- entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	. tolerancia	%	+20; -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
4	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
4.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W			
	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
4.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
5	Llave de prueba				
	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	no		
7	Interrogación local y remota	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA Y ACOMETIDA DE AT - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRETENSION A TIEMPO DEFINIDO

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Año de diseño	-	-		
1.4	Tipo	-	estática ó numérica		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (Un)	Vca	110		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Sobretensión admisible:				
	- permanente	x Un	2		
	- 10 segundos	x Un	-		
2.4	Etapas tensión - tiempo				
	- Cantidad	-	3		
	- Ajuste de la tensión	x Un	0,8 a 2		
	- Exactitud en la medición de la tensión	%	2		
	- Ajuste del tiempo	seg	1 a 60		
	- Exactitud en la medición del tiempo	%	-		
2.5	Tiempo de reposición máximo	ms	-		
2.6	Consumo máximo				
	- Permanente	VA	-		
	- Transitorio	VA	-		
2.7	Fuente auxiliar de alimentación				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+20 a -20		
	- Consumo máximo	W	-		
3.	Contactos de disparo				
	- Cantidad	-	2 x etapa		
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
4.	Contactos de señalización				
4.1	De arranque	-	2 x etapa		
4.2	De disparo	-	2 x etapa		
4.3	Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
5.	Llave de prueba				
5.1	Modelo (Designación de fábrica)	-	-		
5.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
5.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6.	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	no		
7.	Interrogación local y remota	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DIFERENCIAL (PD)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal (corriente alterna)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		
2.6	Tiempo máximo en el que se produce la señal de disparo en bornera, ante cualquier tipo de falla, para relaciones Z Falla/Z línea = 0,5 y Z fuente/Z línea = 2, incluyendo relés de disparo, teniendo en cuenta el fenómeno transitorio producido por el transformador capacitivo (acotado según norma IEC-186)	ms	15 a 40		
2.7	Cantidad mínima de zonas de operación	-	4		
2.8	Ajuste del tiempo de los escalones				
	- 1	s	-		
	- 2	s	0,2 a 1		
	- 3	s	0,2 a 5		
	- 4	s	0,2 a 10		
	- 5 (eventual)	s	-		
	- paso máximo	%	5		
2.9	Error máximo de los temporizadores	%	3		
2.10	Tiempo total máximo de reposición (incluyendo relés).	ms	-		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCIÓN DE LÍNEA - PROTECCION DE DISTANCIA HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal (corriente alterna)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		
2.6	Tiempo máximo en el que se produce la señal de disparo en bornera, ante cualquier tipo de falla, para relaciones Z Falla/Z línea = 0,5 y Z fuente/Z línea = 2, incluyendo relés de disparo, teniendo en cuenta el fenómeno transitorio producido por el transformador capacitivo (acotado según norma IEC-186)	ms	15 a 40		
2.7	Cantidad mínima de zonas de operación	-	4		
2.8	Ajuste del tiempo de los escalones				
	- 1	s	-		
	- 2	s	0,2 a 1		
	- 3	s	0,2 a 5		
	- 4	s	0,2 a 10		
	- 5 (eventual)	s	-		
	- paso máximo	%	5		
2.9	Error máximo de los temporizadores	%	3		
2.10	Tiempo total máximo de reposición (incluyendo relés).	ms	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA HOJA 2 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.11	Fuente de alimentación				
	- Entrada:				
	. Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. Tolerancia	%	+20 -20		
	. Consumo máximo	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (ripple valor eficaz).	%	-		
	- Salida:				
	. Tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. Corriente nominal	mA	-		
3.	Unidades de arranque				
3.1	Tipo diag. R-X p/fallas monofásicas	-	poligonal		
3.2	Tipo diag. R-X p/fallas bifásicas	-	poligonal		
3.3	Tipo diag. R-X p/fallas trifásicas	-	poligonal		
3.4	Cantidad de elementos:				
	- fase - fase	-	3		
	- fase - tierra	-	3		
3.5	Rango de ajuste de cada elemento:				
	- Reactancia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia de falla	Ohm/fase	0,1-150		
3.6	Error de medición máximo	%	5		
3.7	Corriente mínima de operación	x In	0,25		
3.8	Unidad de arranque por sobrecorriente		si		
	Ajuste bajo, rango	x In	-		
	Temporización	seg	-		
	Ajuste alto, rango	x In	-		
	Temporización	seg	-		
4.	Unidades de medida				
4.1	Tipo diag. R-X p/fallas monofásicas	-	poligonal		
4.2	Tipo diag. R-X p/ fallas bifásicas	-	poligonal		
4.3	Tipo diag. R-X p/ fallas trifásicas	-	poligonal		
4.4	Cantidad mínima de elementos:				
	- fase - fase	-	3		
	- fase - tierra	-	3		
4.5	Rango de ajuste de cada elemento:				
	- Reactancia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia	Ohm/fase	0,1-150		
4.6	Sensibilidad direccional ante cualquier tipo de falla	-	ilimitada		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

(A): poligonal o cuadrilateral.
(B): poligonal o cuadrilateral.
(C): poligonal o cuadrilateral.
(D): poligonal o cuadrilateral.

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.7	Rango de ajuste del factor de secuencia cero:				
	ZE/ZL = 1/3 x ((Zo/Z1) - 1)	-	0 - 1,5		
4.8	Error de medición máxima	%	5		
4.9	Conmutación de zona	-	estática		
5	Memoria de tensiones	-	sí		
6	Unidades de la Función Distancia				
6.1	Oscilación de potencia	-	sí		
6.2	Cierre sobre falla	-	sí		
6.3	Fuente débil en extremo de línea	-	sí		
6.4	Líneas en paralelo	-	sí		
7	Unidades de supervisión de tensión del sistema				
7.1	Sub-Tensión temporizada	-	sí		
7.2	Sobre-tensión temporizada	-	sí		
8	Unidades de Supervisión del sistema de Potencia				
8.1	Sobrecarga de línea	-	no		
8.2	Línea muerta	-	no		
8.3	Caída de tensión	-	no		
8.4	Conductor cortado	-	sí		
8.5	Contrlol de energización y sincronización	-	sí		
		-	-		
9	Unidad de Recierre Uni-Tripolar				
	Unidad de interfase de teleprotección				
	Funciones:				
9.1	- Subalcance autorizado	-	sí		
9.2	- Sobrealcance autorizado	-	sí		
9.3	- Alargamiento de escalón	-	sí		
9.4	- Aceleración de etapa	-	sí		
10	Unidad de Supervisión del Sistema Secundario				
10.1	Supervisión de medición de tensión	-	sí		
10.2	Supervisión de medición de corriente	-	no		
11	Señal eco	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA HOJA 4 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12	Unidades de Supervisión y Registro				
12.1	Localizador de fallas en línea	-	sí		
	Funciones:				
	Funciones:				
	- Cálculo distancia de falla	-	sí		
	- Interrogación local y remota	-	sí		
	Error de medición	%	< 2		
12.2	Registardor Oscilográico de Perturbaciones		sí		
	(Ver especificación a parte)				
13	Interrogación local y remota	-	sí		
14	Protección de Falla de Interruptor		si		
	(Ver especificacion a parte)				
15	Contactos auxiliares libres de potencial:				
15.1	De disparo "directos":				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
15.2	De señalización:				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
16	Llave de prueba				
16.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
16.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
16.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicada en la Especificación. Se deberá indicar la cantidad de contactos auxiliares (binarios) ofertados para la configuración interna de la protección

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DE TIERRA DIRECCIONAL (PTD) (INDEPENDIENTE DE LA PROTECCION DE DISTANCIA)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal	Un V	110		
2.2	Corriente nominal	In A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Modos de funcionamiento				
	I- Con vinculación HF (T1)	-			
	II- Sin vinculación HF (T2)	-			
2.5	Características de temporización				
2.5.1	- Tiempo Definido	-	si		
2.5.2	- Características a mínimo tiempo inverso (IDMT) según IEC 255-4:				
	Normal inverso	-	si		
	Muy inverso	-	si		
	Extremadamente inverso	-	si		
2.6	Señal eco	-	sí		
2.7	Ajustes				PFI
	Ajuste Uo	%Un	20-80		(Ver especificacion aparte)
	Angulo de cupla máxima, inductivo (Uo - Io)	grados	45 - 80		
	Ajuste de Io> para T definido	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de Io> para T inverso	xIn	.02 - 2		
	Ajuste de Io>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.8	Sensibilidad direccional (máxima)	%	ilimitada		
2.9	Protección de Falla de Interruptor (Ver especificacion a parte)		si		
2.10	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.11	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

(1) Puede estar integrado a la protección de distancia si es apto para comandar independientemente el recierre de dos interruptores en configuración de 1 1/2 interruptor

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DE TIERRA DIRECCIONAL (PTD) (INDEPENDIENTE DE LA PROTECCION DE DISTANCIA) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.12	Fuentes de alimentación:				
	- entrada				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20; -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- salida				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
3.	Contactos auxiliares"libres de potencial"				
3.1	De disparo "directo":				
	- tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Corriente de apertura L/R=15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
3.2	De señalización:				
	- tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
4.	Interfase con teleprotección				
4.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
4.2	Funciones:				
	- Comparación direccional	-	si		
4.3	Tiempo propio máximo agregado				
	- a la medición	ms	-		
	- a la recepción	ms	-		
4.4	Señal de eco				
	- retardo de tiempo	ms	-		
	- paso (máximo)	ms	-		
	- duración de la señal	ms	-		
5.	Llave de prueba				
5.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
5.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
5.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6.	Interrogación local y remota	-	sí		
7	Registro oscilográfico de Perturbaciones y eventos	-	no		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	digital (1)		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Normas	--	--		
2.	REGISTRO OSCILOGRAFICO				
2.1	Canales analógicos				
	- Corriente				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	A	1		
	. Escalas	A			
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%			
	. 5 segundos	%			
	. 1 segundo	%			
	. Respuesta en frecuencia	Hz			
	. Consumo por canal	VA			
	. Soportabilidad dieléctrica				
	(a 50 Hz, min)	V	2500		
	- Tensión:				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	V	110/1.73		
	. Escalas	--	--		
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%	--		
	. 5 segundos	%	--		
	. 1 segundo	%	--		
	. Respuesta en frecuencia	Hz	--		
	. Consumo por canal	VA	--		
	. Soportabilidad dieléctrica				
	(a 50 Hz, min)	V	2500		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.2	Canales lógicos				
	. Cantidad	--	24		
	. Tensión (c.c. propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	V	--		
	. Máxima tensión admisible	V	--		
	. Corriente de entrada	mA	--		
	. Protección contra inversion de polaridad	--	si		
	- Soportabilidad dieléctrica				
	. Entre entradas diferentes	V	1000		
	. Entre entradas y tierra	V	2500		
	- Aislación	--	por optoaco-plador		
	- Resolución (separación entre eventos capaces de ser registrados)	ms	max. 10		
2.3	Duración del evento				
	- Prehistoria	ms	50 a 400 ajustable		
	- Total tìpica	S	10		
	- Temporización programable disponible	--	si		
2.4	Registro de perturbaciones sucesivas	--	si		
2.5	Criterios de arranque				
	- Arranque por niveles máximo y mínimo (canales analógicos):				
	. Rango de ajuste	%	0-200		
	. Tiempo de respuesta:				
	. por superar un nivel máximo	ms	--		
	. por caer debajo de un nivel mínimo	ms	--		
	. Respuesta de frecuencia	Hz	--		
	- Arranque por cambio de estado (canales lógicos)				
	. Función de disparo	--	L H y H L L H o H L inefectivo		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

(1) Integrada a la protección de distancia

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Tiempo de respuesta	ms	5		
	- Arranque externo				
	. Tensión (propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	%	--		
	. Tiempo de respuesta	ms	--		
3.	REGISTRO DE EVENTOS				
3.1	Capacidad (mínima)	Nº	100		
3.2	Resolución temporal	ms	1		
4.	OTROS REGISTROS COMUNES				
4.1	Sincronización				
	- Reloj interno				
	Frecuencia	KHz			
	Precisión	mseg/h			
	Resolución	mseg	<10		
	Reserva de alimentación	años	>5		
	- Señal externa para actualización horaria				
	. Tipo de señal	--	slow code		
	. Amplitud	Vcc	5		
	. Duración (para el min, hora, día)	seg	2, 4 y 6		
	. Consumo de hasta 6 RO en cascada (max)	mA	10		
	. Operación Maestro-esclavo	--	si		
	. Posibilidad de retrasmitir la señal externa de sincronización	--	si		
4.2	Datos complementarios al registro				
	- Dia, mas, año	--	si		
	- Hora, minuto, segundo, centésima de seg.	--	si		
	- Nombre de la E.T. y línea fallada	--	si		
	- Nombre del c/canal ó evento	--	si		
	- Nombre del equipo	--	si		
4.3	Interfaz para transmisión a UC (fibra óptica)				
	- Marca y modelo	--	--		
	- Norma	--	--		
4.4	Software de comunicación y de evaluación de fallas	--	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.5	Alarmas y señalizaciones				
	- Falla en el sistema (local y contacto disponible)	--	si		
	- Capacidad de memoria completa (local y contacto disponible)	--	si		
	- Fecha, hora, eventos registrados (local)	--	si		
	- Registro en curso (local y contacto disponible)	--	si		
	- Falla fuente de alimentación (local y contacto disponible)	--	si		
	- Otras				

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (PFI) (1) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.	Elementos de sobrecorriente				
2.1	Cantidad	-	3		
2.2	Corriente nominal (In)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase	x In	0,2 - 3		
2.5	Tiempo máximo de operación para				
	I = 1,1 x I ajuste	ms	20		
2.6	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	4		
	- durante 1 seg.	x In	80		
2.7	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.	Elementos de arranque por funcionamiento de protecciones				
3.1	Cantidades:				
	- individuales por fase	-	3		
	- general (trifásico)	-	1		
4.	Temporizadores				
4.1	Cantidad	-	2		
4.2	Ajuste de tiempo	ms	0-400		
4.3	Error máximo	%	3		
5.	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
6.	Fuente de alimentación				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

(1) Serán incluidos en cada relé de protección en el que se especifique.

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (PFI) (1) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
7.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
7.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
7.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal	-	**		
8.	Llave de prueba				
8.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
8.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
8.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE DISCREPANCIA DE POLOS (DP) (*) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.	Elementos de sobrecorriente				
2.1	Cantidad	-	6		
2.2	Corriente nominal (In)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase (x3) I >	x In	0,05 - 0,2		
	- elementos de fase (x3) I >>	x In	0,2 - 2		
	- elementos de neutro (x1) (eventual)	x In	0,1 - 0,4		
2.5	Tiempo máximo de operación para I = 1,1 x ajuste	ms	50		
2.6	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	4		
	- durante 1 seg.	x In	80		
2.7	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.	Temporizadores				
3.1	Cantidad	-	2		
3.2	Ajuste del temporizador	seg	0,5 - 15		
3.3	Error máximo	%	3		
4.	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
5.	Fuente de alimentación (si corresponde)				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD			**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**		TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE DISCREPANCIA DE POLOS (DP) (*)					HOJA 2 DE 2
6.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
6.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
6.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal	-	**		
7.	Llave de prueba				
7.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
7.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
7.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
8.	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	si		
9.	Interrogación local y remota	-	si		
10.	Relés para el reenvío de las protecciones propias del interruptor (DP mecánica)	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

(*) Podrá estar incluída en los relés de protección

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - UNIDAD DE SUPERVISION DE CIRCUITOS DE DISPARO (SCD)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-	estática		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión del circuito a supervisar (c.c)	V	110		
2.2	Corriente inyectada en el circuito de supervisión	mA	4-6		
2.3	Tiempo de operación	σ	3		
2.4	Tiempo de reposición	s	1		
3.	Fuente de alimentación (si corresponde)				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente continua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente continua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
4.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
4.1	De señalización:				
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- Nº de contactos por señal	-	**		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS HOJA 1 DE 2

Nro	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tecnología	-	numérica de configuración concentrada		
1.4	Tipo medición	-	baja impedancia		
1.5	Año de salida al mercado	-	-		
1.6	País de origen	-	-		
1.7	Norma	-	-		
2.1	Corriente nominal (In)	A	1		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Sensibilidad mínima para fallas externas	x In			
2.4	Tiempo máximo de operación para cualquier tipo de falla o asimetría, incluyendo el tiempo propio de los relés auxiliares de disparo, para 1,1 x I ajuste.	ms	40		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- permanente	x In	3		
	- durante 1 seg.	x In	50		
2.6	Rango de ajuste de la sensibilidad	x In	1 a 2		
2.7	Cantidad de circuitos trifásicos admisibles	-	3		
2.8	Consumo máximo por fase	VA	-		
2.9	Fuente auxiliar de alimentación				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20,-20		
	. consumo máximo	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
3.	Función PFI + DEP	-	si		
4.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
4.1	De disparo "directos"				
	- tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms.	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-			
4.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos disponibles	-			
5.	Llave de prueba				
5.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
5.2	Cantidad de pisos (llave)	-			
5.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-			
6.	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos.	-	si		
7.	Interrogación local y remota (IEC 61850 y DNP3.0)	-	si		
8.	Sincronización horaria	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

EPRE Ente Provincial Regulador Eléctrico	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

FUNCIONES INCLUIDAS EN LA PROTECCIÓN DE BARRAS

ADQUISICION DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**REGISTRO OSCILOGRAFICO**				
1.1	Canales analógicos				
	. Corriente				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	A	1		
	. Escalas	A			
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%			
	. 5 segundos	%			
	. 1 segundo	%			
	. Respuesta en frecuencia	Hz			
	- Tensión:				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	V	110/1.73		
	. Escalas	--	--		
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%	--		
	. 5 segundos	%	--		
	. 1 segundo	%	--		
	. Respuesta en frecuencia	Hz	--		
1.2	Canales lógicos				
	. Cantidad	--	32 a 40		
	. Tensión (c.c. propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	V	--		
	. Máxima tensión admisible	V	--		
	. Corriente de entrada	mA	--		
	. Protección contra inversion de polaridad	--	si		
	- Aislación	--	por optoacoplador		
	- Resolución (separación entre eventos capaces de ser registrados)	ms	max. 10		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Emisión preliminar para revisión

EPRE Ente Provincial Regulador Eléctrico	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

FUNCIONES INCLUIDAS EN LA PROTECCIÓN DE BARRAS

ADQUISICION DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.3	Duración del evento				
	- Prehistoria	ms	50 a 400 ajustable		
	- Total tìpica	S	10		
	- Temporización programable disponible	--	si		
1.4	Registro de perturbaciones sucesivas	--	si		
1.5	Criterios de arranque				
	- Arranque por niveles máximo y mínimo (canales analógicos):				
	. Rango de ajuste	%	0-200		
	. Tiempo de respuesta:				
	. por superar un nivel máximo	ms	--		
	. por caer debajo de un nivel mínimo	ms	--		
	. Respuesta de frecuencia	Hz	--		
	- Arranque por cambio de estado (canales lógicos)				
	. Cantidad de canales		32		
	. Función de disparo	--	L H y H L L H o H L inefectivo		
	- Tiempo de respuesta	ms	5		
	- Arranque externo				
	. Tensión (propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	%	--		
	. Tiempo de respuesta	ms	--		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Emisión preliminar para revisión

EPRE Ente Provincial Regulador Eléctrico	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

FUNCIONES INCLUIDAS EN LA PROTECCIÓN DE BARRAS

ADQUISICION DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.	**REGISTRO DE EVENTOS**				
2.1	Capacidad (mínima)	Nº	100		
2.2	Resolución temporal	ms	1		
3.	**OTROS REGISTROS COMUNES**				
3.1	Sincronización				
	- Reloj interno				
	Frecuencia	KHz			
	Precisión	mseg/h			
	Resolución	mseg	<10		
	Reserva de alimentación	años	>5		
	- Señal externa para actualización horaria				
	. Tipo de señal	--	slow code		
	. Amplitud	Vcc	5		
	. Duración (para el min, hora, día)	seg	2, 4 y 6		
	. Consumo de hasta 6 RO en cascada (max)	mA	10		
	. Operación Maestro-esclavo	--	si		
	. Posibilidad de retrasmitir la señal externa de sincronización	--	si		
3.2	Datos complementarios al registro				
	- Dia, mas, año	--	si		
	- Hora, minuto, segundo, centésima de seg.	--	si		
	- Nombre de la E.T. y línea fallada	--	si		
	- Nombre del c/canal ó evento	--	si		
	- Nombre del equipo	--	si		
3.3	Interfaz para transmisión a UC (fibra óptica)				
	- Marca y modelo	--	--		
	- Norma	--	--		
3.4	Software de comunicación y de evaluación de fallas	--	sí		
3.5	Alarmas y señalizaciones				
	- Falla en el sistema (local y contacto disponible)	--	si		
	- Capacidad de memoria completa (local y contacto disponible)	--	si		
	- Fecha, hora, eventos registrados (local)	--	si		
	- Registro en curso (local y contacto disponible)	--	si		
	- Falla fuente de alimentación (local y contacto disponible)	--	si		
	- Otras				

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Emisión preliminar para revisión

EPRE Ente Provincial Regulador Eléctrico	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

FUNCIONES INCLUIDAS EN LA PROTECCIÓN DE BARRAS

PROTECCION DE INTERRUPTOR HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (PFI)**				
1.1	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase	x In	0,2 - 3		
1.2	Tiempo máximo de operación para				
	I = 1,1 x I ajuste	ms	20		
1.3	Elementos de arranque por funcionamiento				
	de protecciones				
1.4	Cantidades:				
	- individuales por fase	-	3		
	- general (trifásico)	-	1		
1.5	Temporizadores				
1.6	Cantidad	-	2		
1.7	Ajuste de tiempo	ms	0-400		
1.8	Error máximo	%	3		
1.9	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
2.	**PROTECCION DE DISCREPANCIA DE POLOS (DP)**				
2.1	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase (x3) I >	x In	0,05 - 0,2		
	- elementos de fase (x3) I >>	x In	0,2 - 2		
	- elementos de neutro (x1) (eventual)	x In	0,1 - 0,4		
2.2	Tiempo máximo de operación para				
	I = 1,1 x ajuste	ms	50		
2.3	Temporizadores				
2.4	Cantidad	-	2		
2.5	Ajuste del temporizador	seg	0,5 - 15		
2.6	Error máximo	%	3		
2.7	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
3.	**UNIDAD DE SUPERVISION (SCD)**				
3.1	Tensión del circuito a supervisar (c.c)	V	110		
3.2	Corriente inyectada en el circuito de supervisión	mA	4-6		
3.3	Tiempo de operación	s	3		
3.4	Tiempo de reposición	s	1		
3.5	Corriente inyectada en el circuito de supervisión	mA	4-6		
3.6	Tiempo de operación	s	3		
3.7	Tiempo de reposición	s	1		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA - DIFERENCIAL TRANSFORMADOR HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérico		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Corriente nominal (In)	A	1		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	3		
	- durante 1 seg.	x In	50		
3	FUNCION DIFERENCIAL				
3.1	Característica	-			
3.2	Sensibilidad mínima	%In	20		
3.3	Característica para I de paso > 0.8 In		porcentual		
3.4	Tiempo de operación para 2x I ajuste(máximo)	ms	30		
3.5	Relación de estabilidad (mínima)	-	20		
3.6	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.7	Compensación de ángulo de fase		si		
3.8	Compensación de relación de TdeC		si		
3.9	Restricción de sobreflujo		5a armónica otros, indicar		
4	FUNCION FLUJO EXCESIVO - Volt / Hz				
4.1	Tensión nominal	Vf-f	110		
4.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
4.3	Sobre-excitación máxima continua admisible V/F	pu	1.1		
4.4	Ajuste Sobre-excitación	pu	1.0-1.5		
4.5	Tiempo inverso según IEEE C37.91-1985 o similar		indicar		
4.6	Tiempo definido mínimo	minuto	0.01-2		
4.7	Tiempo definido máximo	minuto	0.2-30		
4.8	Tensión de referencia	V	0.8-1.2 Un		
4.9	Constante de tiempo de enfriamiento	minuto	02-100		
4.10	Alarma de tiempo definido	s	1.0-60		
5	Fuente auxiliar de alimentación				
	(si corresponde)				
	- entrada				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20, -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA - DIFERENCIAL TRANSFORMADOR HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- salida				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
6	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
6.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
6.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
7	Llave de prueba				
7.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
7.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
7.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
8	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	si		
9	Interrogación local y remota	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE DE FASE DIRECCIONAL Y DE TIERRA DIRECCIONAL.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Características de temporización				
2.4.1	- Tiempo Definido	-	si		
2.4.2	- Características a mínimo tiempo inverso (IDMT) según IEC 255-4:				
	Normal inverso	-	si		
	Muy inverso	-	si		
	Extremadamente inverso	-	si		
2.5	Ajuste de sobrecorriente de fase				
	Ajuste de I> para T definido	xIn	0.5 - 5		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de I> para T inverso	xIn	0.5 - 5		
	Ajuste de I>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.6	Ajustes de sobrecorriente de Tierra				
	Ajuste Uo	%Un	20-80		
	Angulo de cupla máxima, inductivo (Uo - Io)	grados	45 - 80		
	Ajuste de Io> para T definido	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de Io> para T inverso	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de Io>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.7	Sensibilidad direccional				
	Falla fase-fase	%	1		
	Falla fase-tierra	%	ilimitada		
2.8	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.9	Sobrecorriente admisible:				
	- durante 1 seg.	x In	50		
	- durante 10 seg.	x In	10		
	- permanente	x In	3		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE DE FASE DIRECCIONAL Y DE TIERRA DIRECCIONAL.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3	Fuente de alimentación:				
	- entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20; -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
4	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
4.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Potencia al cierre	W			
	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
4.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
5	Llave de prueba				
	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	no		
7	Interrogación local y remota	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRANSFORMADOR DE POTENCIA - PROTECCION TRIFASICA DE SOBRETENSION A TIEMPO DEFINIDO

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Año de diseño	-	-		
1.4	Tipo	-	estática ó numérica		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (Un)	Vca	110		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Sobretensión admisible:				
	- permanente	x Un	2		
	- 10 segundos	x Un	-		
2.4	Etapas tensión - tiempo				
	- Cantidad	-	3		
	- Ajuste de la tensión	x Un	0,8 a 2		
	- Exactitud en la medición de la tensión	%	2		
	- Ajuste del tiempo	seg	1 a 60		
	- Exactitud en la medición del tiempo	%	-		
2.5	Tiempo de reposición máximo	ms	-		
2.6	Consumo máximo				
	- Permanente	VA	-		
	- Transitorio	VA	-		
2.7	Fuente auxiliar de alimentación				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Tolerancia	%	+20 a -20		
	- Consumo máximo	W	-		
3.	Contactos de disparo				
	- Cantidad	-	2 x etapa		
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
4.	Contactos de señalización				
4.1	De arranque	-	2 x etapa		
4.2	De disparo	-	2 x etapa		
4.3	Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
5.	Llave de prueba				
5.1	Modelo (Designación de fábrica)	-	-		
5.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
5.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6.	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	no		
7.	Interrogación local y remota	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) — HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	SISTEMA SMEC DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL				
1	Suministro Sistema SMEC, instalación, ensayos y puesta en servicio comercial en los nodos SMEC de 132 kV y 13,2 kV de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.		Solicitado		
2	Cumplimiento del Sistema SMEC de la provisión de todos los requerimientos especificados en la Normativa vigente de CAMMESA de aplicación.		Solicitado		
3	Descripción Funciones del Sistema SMEC de la provisión				Adjuntar: -Memoria Descriptiva -Planos
4	SISTEMA DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC), completo incluyendo Equipos Medidores SMEC “Principal” y de “Control” según especificaciones técnicas		Solicitado		
4.1	Equipo Medidor SMEC “Principal”, suministro	Cantidad	Dos (2)		
4.2	Equipo Medidor SMEC “Control”, suministro	Cantidad	Dos (2)		
5	El Oferente deberá garantizar en la hoja 2 de esta PDTG las características generales y los requerimientos particulares de cumplimiento del Sistema SMEC de la provisión.		Solicitado		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) — HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**SISTEMA SMEC DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL**				
2.	**Características Generales Sistema SMEC**				
	a) Modelo				
	b) País de fabricación				
	c) Año de inicio de fabricación				
2.1	Tipo		Estático		
2.2	Normas que cumple el equipo SMEC ofrecido		CAMMESA, IEC, IEEE, IRAM; ANSI		
2.2.1	Cumplimiento del Sistema SMEC y de los equipos integrantes del mismo Medidores Principal y de Control de los requerimientos especificados en la Normativa y Procedimientos Técnicos de CAMMESA.		i) Cammesa, Anexo 24 Procedimiento Técnico; ii) Cammesa, SMEC Anexo Normativo		
2.3	Equipo SMEC homologado por CAMMESA		Requerido		
2.4	Equipo SMEC con Unidades de Medición Principal y de Control		Requerido		
2.5	Clase de Unidades Medidores Principal y de Control		0,2s		
3.	ENTRADAS DE MEDICIÓN: Características Nominales				
	a) Tensión nominal	V	110/1,73		
	b) Corriente nominal	A	S/Pliego		
	c) Frecuencia nominal	Hz	50		
4.	Medición de Potencia Activa y Reactiva bidireccional		Si		
5.	Tiempo Mínimo de actualización de Datos	s	1		
6.	Memoria no volátil p/almacenar Programas y Registro de Datos, Capacidad almacenamiento (mín.)	Días			Detallar
6.1	Memoria Capacidad				Detallar
6.2	Número de Registros seleccionables (mínimo)		32		
7.	Display Multifunción LCD		Si		
8.	ENTRADA DEL EQUIPO SMEC DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR				Detallar
	a) Tensión nominal	Vca			
	b) Frecuencia	Hz	50		
	c) Consumo	VA			
	d) Distorsión máx. onda	%			
8.1	Conmutación automática del equipo SMEC desde alimentación normal a fuente auxiliar		Si		
9.	INTERFACES DE PROGRAMACION				Detallar
	a) Programación local, Puerto Optico		Si		
	b) Programación remota		Si		
10.	COMUNICACION Equipo SMEC con CAMMESA		Si		
	a) Puertos de Comunicación, Protocolo TCP/IP				Detallar
	b) Sistema SMEC con Puerto de Comunicaciones Ethernet, utilización Protocolo TCP/IP para la transmisión de datos de mediciones al Centro Recolector SMEC de CAMMESA. Suministro de Interfaces y componentes de comunicaciones necesarios.		Solicitado		
11.	DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DEL EQUIPO SMEC. Operación sin errores de medición, con transmisión de datos a CAMMESA	%			Detallar
12.	Equipo SMEC Dimensiones (alto x ancho x profundidad)	mm			
13.	CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN		TOMO II, Especificaciones Técnicas		Detallar
	a) Temperatura máxima	ºC			
	b) Temperatura mínima	ºC			
	c) Humedad relativa máxima	%			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO — **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) — HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
14.	Suministro Unidades para Programar cada uno de los Equipos SMEC		Solicitado		
15.	FUENTE ININTERRUMPIBLE DE ALIMENTACIÓN (UPS) AUXILIAR DEL EQUIPO SMEC		Solicitado		
15.1	Capacidad mínima: consumo SMEC + 50 %				
15.2	Autonomía, capacidad para mantener la carga	hs	8		
15.3	Tiempo medio entre fallas (MTBF)	hs			
15.4	Peso	Kg			
15.5	Dimensiones (alto x ancho x profundidad)	m			
16.	Equipo de Conmutación Automática de Alimentación para supervisión de la tensión de medición y, en caso de falla conmutación de la alimentación de los equipos medidores SMEC a una fuente auxiliar.		Solicitado		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN E: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

Emisión preliminar para revisión

E.T. PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 kV
LISTADO DE PLANOS

DOCUMENTO N°	TÍTULO
EPRE-PISR-CIV-PL-001	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y PLANTA
EPRE-PISR-CIV-PL-010	CANALES DE CABLES Y CRUCES
EPRE-PISR-CIV-PL-025	CISTERNA COLECTORA DE ACEITE
EPRE-PISR-CIV-PL-026	DESAGÜES DE PLAYA DE MANIOBRAS Y TRANSFORMACIÓN 132 KV.
EPRE-PISR-CIV-PL-027	PAVIMENTOS
EPRE-PISR-CIV-PL-029	CERCO
EPRE-PISR-CIV-PL-030	PÓRTICOS DE PLAYA 132 KV
EPRE-PISR-EE-PL-001	UNIFILAR NIVEL 132 KV
EPRE-PISR-EE-PL-004	UNIFILAR NIVEL 13,2 KV
EPRE-PISR-EE-PL-010	ESQUEMA SS.AA. 380/220 VCA
EPRE-PISR-EE-PL-011	ESQUEMA SS.AA. 110 VCC
EPRE-PISR-EE-PL-013	ESQUEMA SS.AA. 48 VCC
EPRE-PISR-EM-PL-001	PLANTA Y CORTES
EPRE-PISR-EM-PL-005	MALLA Y DETALLES DE PUESTA A TIERRA
EPRE-PISR-EM-PL-007	ILUMINACIÓN Y TOMA CORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA
EPRE-MN-EM-PL-008	PROTECCIÓN ATMOSFÉRICA
EPRE-PISR-EM-PL-050	MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV
EPRE-PISR-EM-PL-052	MONTAJE SECCIONADOR FILA INDIA 132 KV
EPRE-PISR-EM-PL-053	MONTAJE TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 KV
EPRE-PISR-EM-PL-058	MONTAJE DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN 132 KV
EPRE-PISR-EM-PL-062	MONTAJE SECCIONADOR POLOS PARALELOS 132 KV

Emisión preliminar para revisión

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACION				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

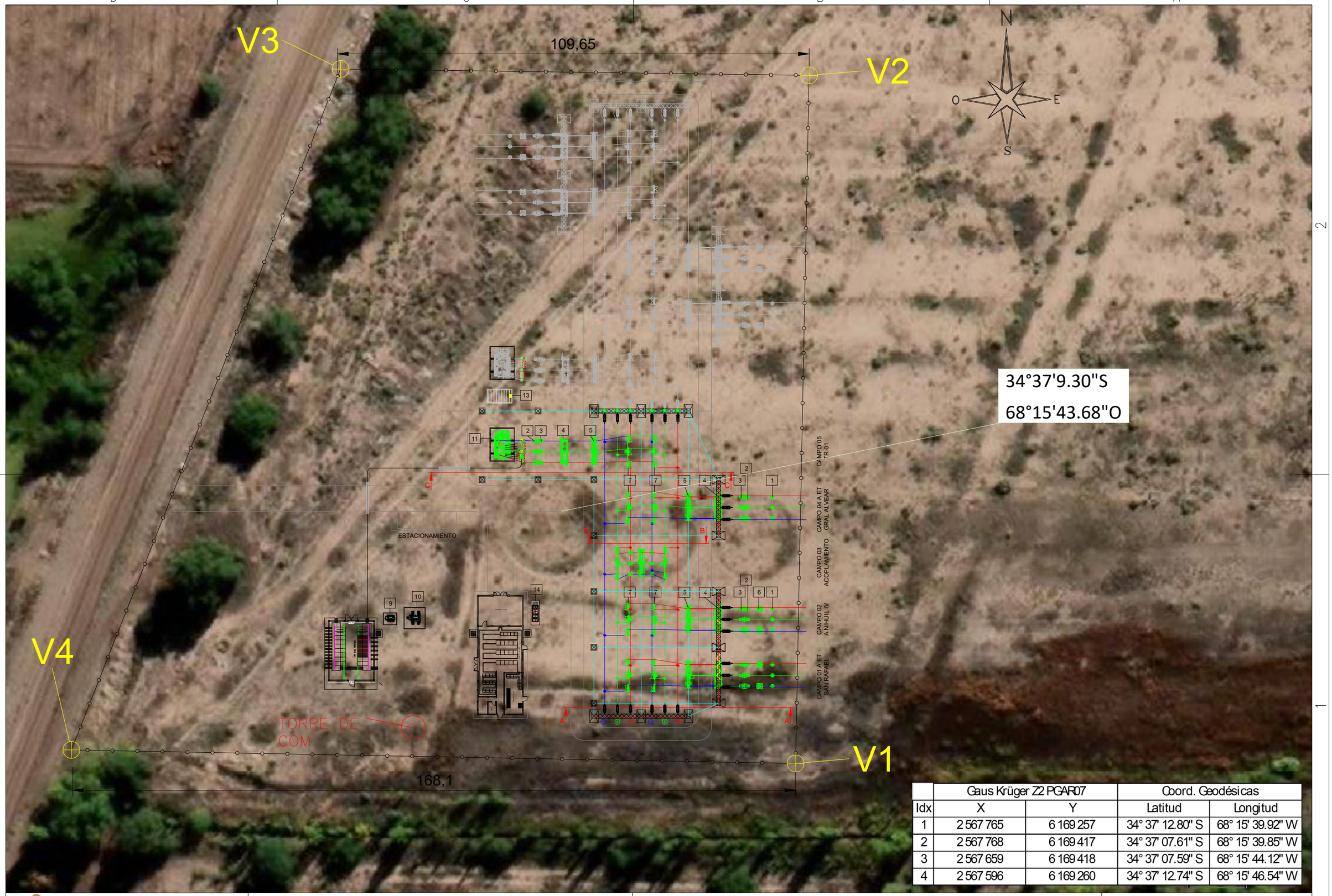
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

UBICACION GEOGRAFICA Y PLANTA

ESCALA:-

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-CIV-PL-001

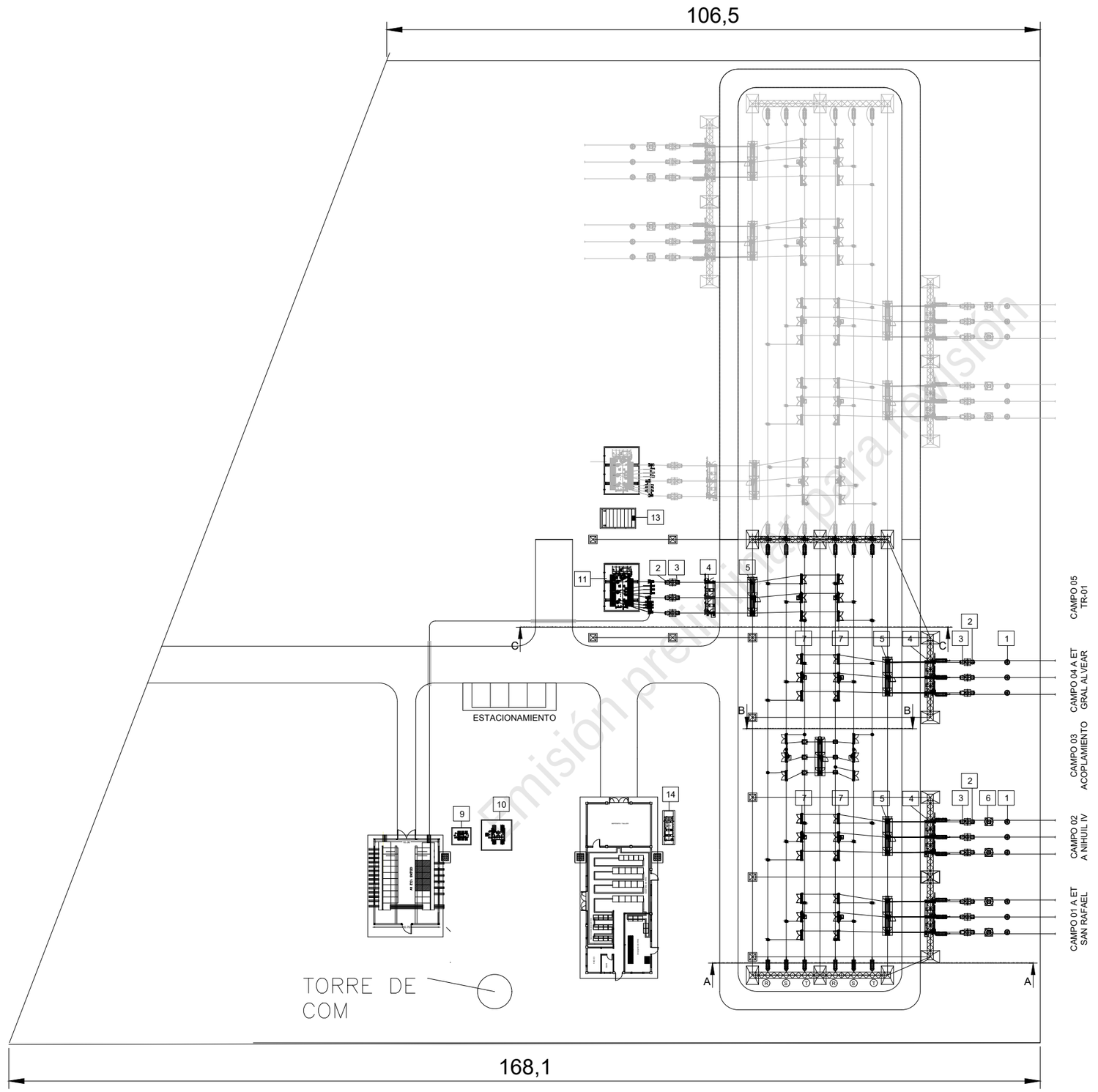


	Gaus Krüger Z2 PGAR07		Coord. Geodésicas	
Idx	X	Y	Latitud	Longitud
1	2 567 765	6 169 257	34° 37' 12.80" S	68° 15' 39.92" W
2	2 567 768	6 169 417	34° 37' 07.61" S	68° 15' 39.85" W
3	2 567 659	6 169 418	34° 37' 07.59" S	68° 15' 44.12" W
4	2 567 596	6 169 260	34° 37' 12.74" S	68° 15' 46.54" W

MENDOZA

FOPIATZAD

Obra:	ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: FOTOGRAFIA SATELITAL			DOCUMENTO N°:
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0 MDZ-PISR-CIV-PL-001



Emisión preliminar

DESIGNACION:

1	DESCARGADOR OZn 132kV.
2	TRANSFORMADOR DE TENSION 132kV.
3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 132kV.
4	SECCIONADOR P.P. 132kV CON CUCHILLA DE PAT.
5	INTERRUPTOR 132kV.
6	TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
7	SECCIONADOR FILA INDIA 132kV.
8	SECCIONADOR P.A.T.132 kV DE BARRAS A-A y B-B
9	REACTOR DE NEUTRO
10	TRANSFORMADOR SSAA
11	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/13.2kV
12	AISLADOR SOPORTE
13	CISTERNA

MENDOZA

FOPIATZAD

Obra:	ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: PLANTA ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL			DOCUMENTO N°:
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0 MDZ-PISR-CIV-PL-001

NOTA:

ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, EN EL DOCUMENTO DE LA INGENIERIA DE DETALLE DEBERAN INDICARSE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE, SUS DIMENSIONES Y CANTIDADES.

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE–MN–EM–PL–001 – ET MENDOZA NORTE – PLANTA

EPRE–MN–EM–PL–002 – CORTES PLAYA 220 kV Y 132 kV

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

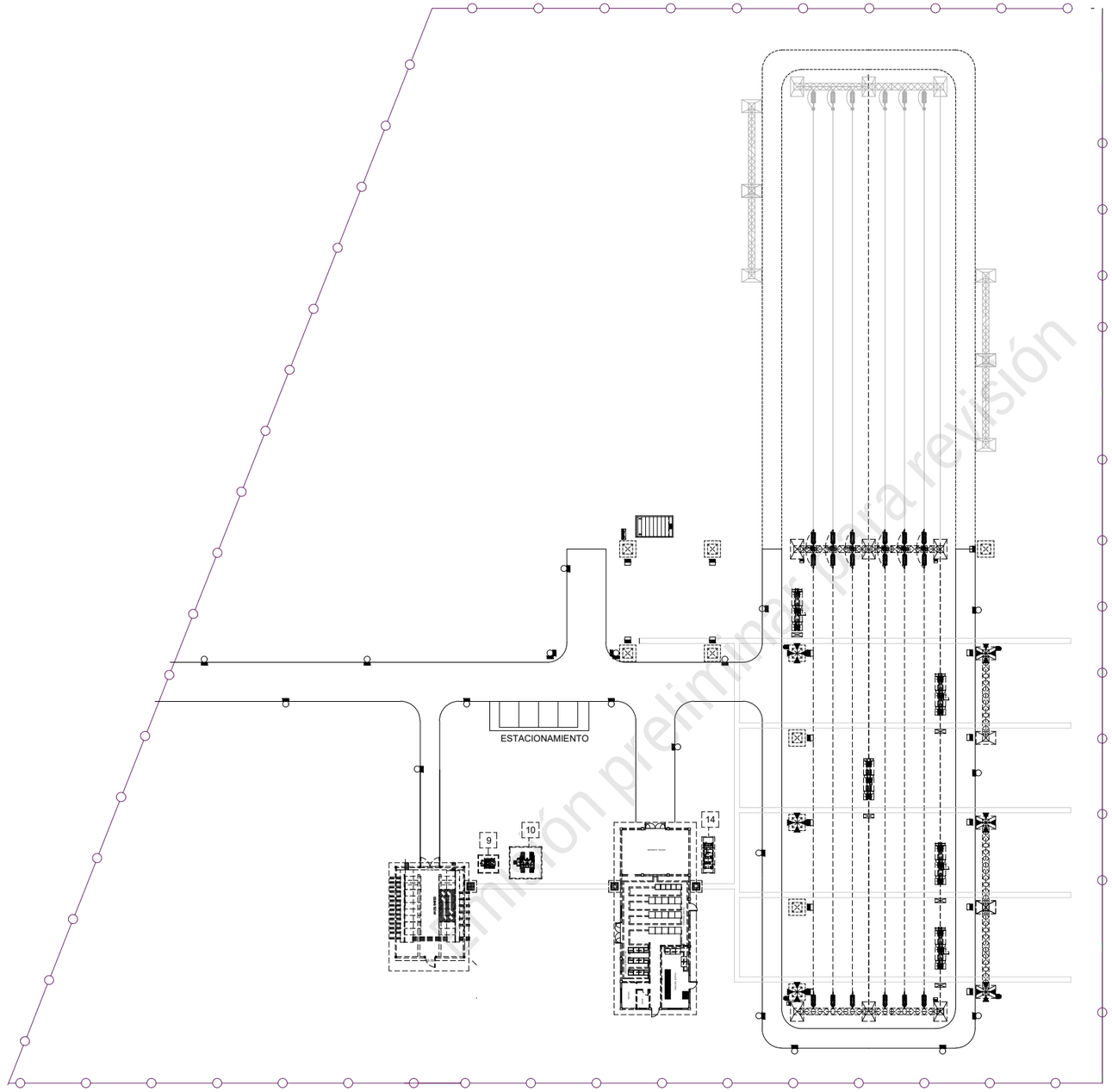
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

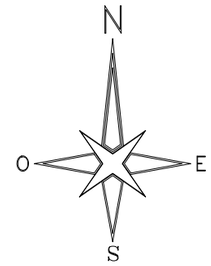
Plano:

ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–EM–PL–007





REFERENCIAS:

- PROYECTOR ILUMINACIÓN NORMAL
- PROYECTOR ILUMINACIÓN EMERGENCIA
- BALIZA
- PROYECTOR ILUMINACIÓN VIAL
- TABLERO MK
- GABINETE TOMA CORRIENTES TRATAMIENTO ACEITE
- TOMA CORRIENTE

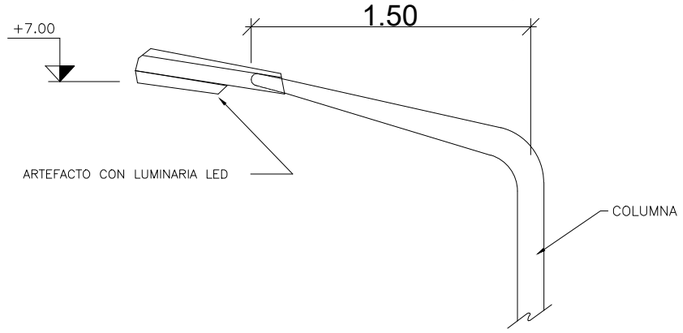
ILUSTRATIVO

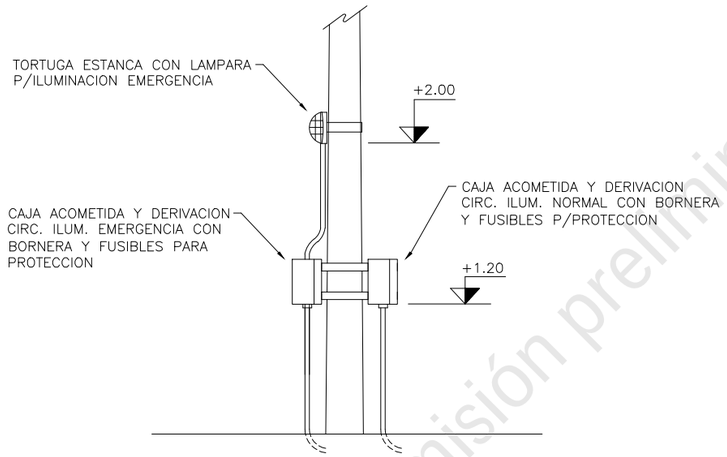
Versión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA	DOCUMENTO N°: MDZ-MN-EM-PL-007
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 6 / DOCUMENTO: / ESC: S/E / REV. 0	

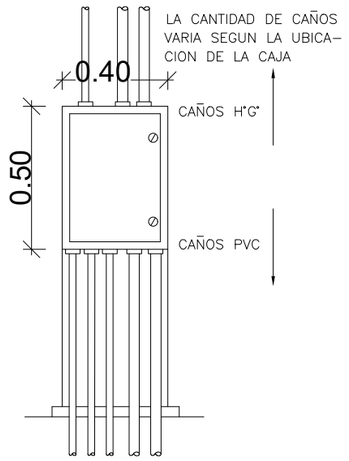
ILUMINACION VIAL E ILUMINACION DE EMERGENCIA

(MONTADA SOBRE LA MISMA COLUMNA)





DETALLE CAJA ACOMETIDA Y DERIVACION CIRCUITOS ILUMINACION NORMAL Y BALIZAMIENTO

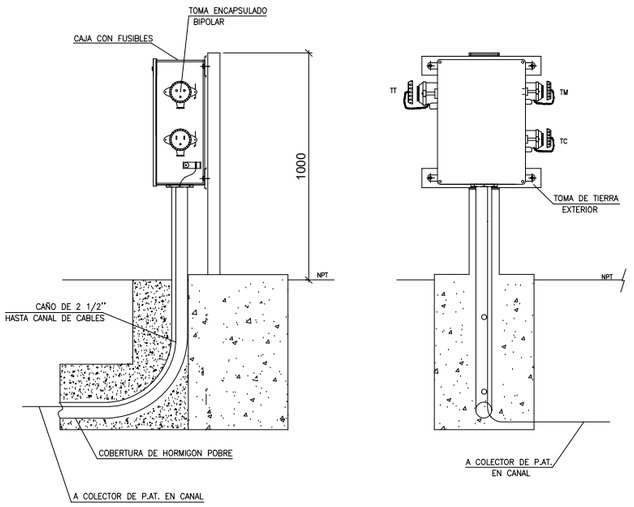


ILUSTRATIVO

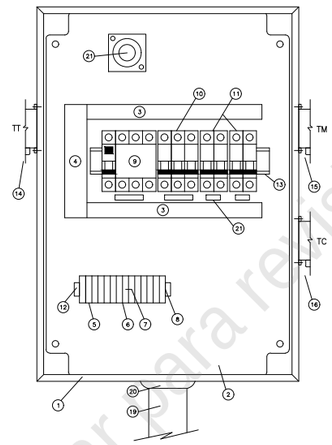
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA					DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 3 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E		REV. 0	MDZ-MN-EM-PL-007

CAJA TOMACORRIENTES EXTERIOR

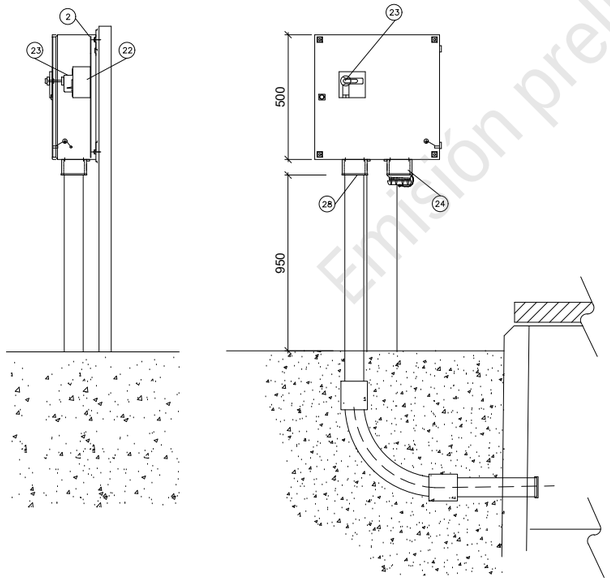


VISTA AMPLIADA DEL INTERIOR
DE LA CAJA TOMACORRIENTES

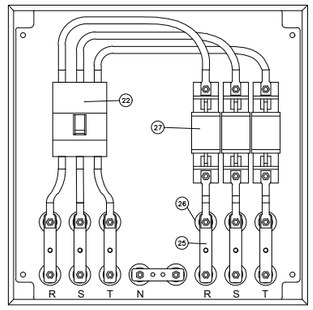


REFERENCIAS	
POS	DESCRIPCION
1	CAJA METALICA (350x500x150) (CHAPA ESP. 2mm)
2	BANDEJA PORTAELEMENTOS (CHAPA ESP. 2mm)
3	CABLECANAL DE 20x30mm, CALADO, CON TAPA, DE PVC
4	CABLECANAL DE 30x30mm, CALADO, CON TAPA, DE PVC
5	BORNERA COMPONIBLE, CANTIDAD SEGUN NECESIDAD
6	SEPARADOR P/BORNES
7	PUENTES FIJOS
8	EXTREMOS P/BORNES
9	INTERRUPTOR DIFERENCIAL TETRAPOLAR 70 A – 380 Vca
10	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR 70 A – 380 Vca
11	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO BIPOLAR 70 A – 220 Vca
12	RIEL NS PARA BORNERAS
13	RIEL DIN NS35 PARA INTERRUPTORES
14	TOMA TRIF. (3P+T) 60 A APTO P/INTEMPERIE (CAJA DE ALUMINIO)
15	TOMA MONOF. (2P+T) 60 A APTO P/INTEMPERIE (CAJA DE ALUMINIO)
16	TOMA PARA C.C. (2P+T) 60 A APTO P/INTEMPERIE (CAJA DE ALUMINIO)
17	– – –
18	– – –
19	CAÑO DE H°G° DE 1"1/2
20	TUERCA, CONTRATUERCA, BOQUILLA Y ARANDELA PLANA PARA CAÑO 1"1/2
21	BASE PORTAFUSIBLE – FUSIBLE DIAZED DE 5 A
22	INTERRUPTOR
23	ACCESORIO DE COMANDO CON BLOQUE DE PUERTA
24	PRENSACABLE CAPSULADO DE ALUMINIO ø100mm CON TAPA ROSCADA P/PASAJE CABLE A MAQUINA TRATAMIENTO DE ACEITE
25	BARRA DE COBRE ELECTROLITICO 20x3mm
26	AISLADORES DE RESINA EPOXI TIPO INTERIOR
27	PORTAFUSIBLES Y FUSIBLES NH TAMAÑO 1 DE 200 A
28	PRENSACABLE CAPSULADO DE ALUMINIO ø100mm

CAJA TRATAMIENTO DE ACEITE



VISTA AMPLIADA DEL INTERIOR
DE LA CAJA TRATAMIENTO DE ACEITE

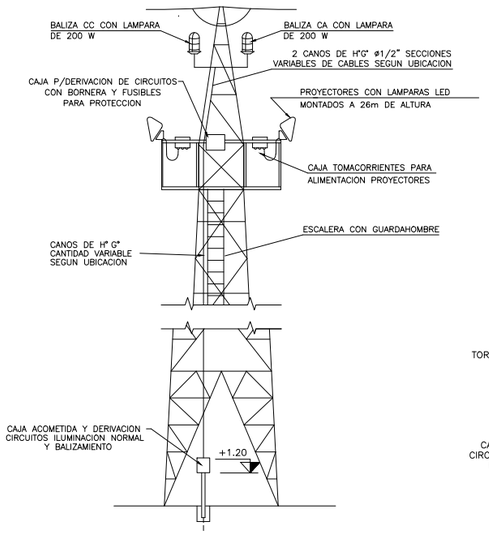


Emisión preliminar para revisión

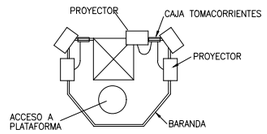
ILUSTRATIVO

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 4 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–MN–EM–PL–007

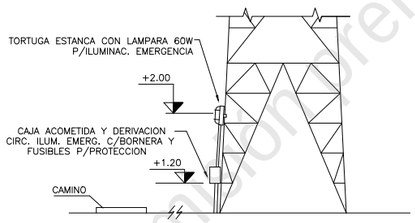
ILUMINACION NORMAL Y BALIZAS
(SOBRE PORTICOS DE 138 kV)



VISTA EN PLANTA DE LA PLATAFORMA
(TIPICO)



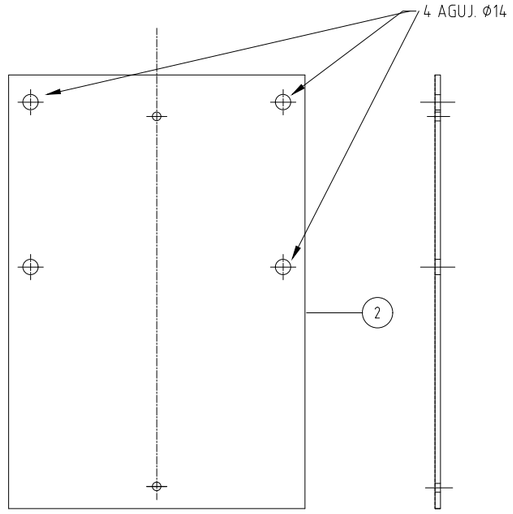
ILUMINACION DE EMERGENCIA
(MONTADA SOBRE ESTRUCTURAS DE PORTICOS)

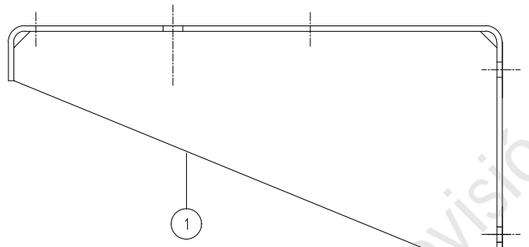


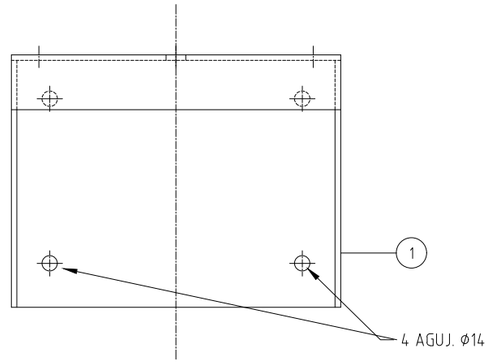
En revisión preliminar para revisión

ILUSTRATIVO

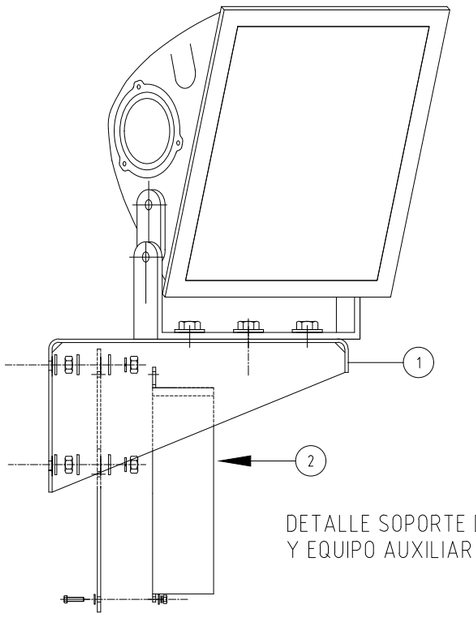
FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 5 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-MN-EM-PL-007



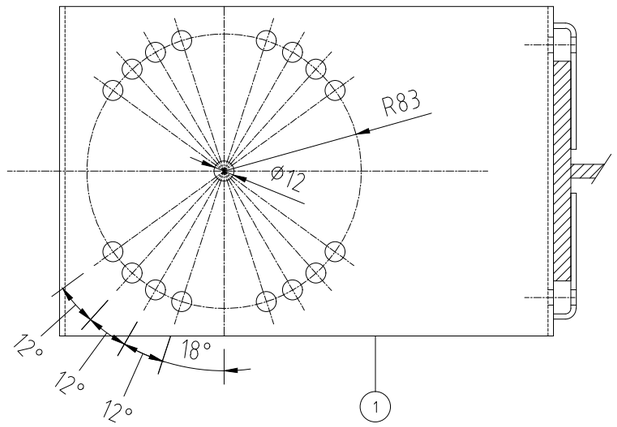




PLACA PARA MONTAJE DEL EQUIPO AUXILIAR ENCAPSULADO



DETALLE SOPORTE DE PROYECTOR
Y EQUIPO AUXILIAR



ILUSTRATIVO

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES EXTERIOR DE PLAYA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 6 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E REV. 0	MDZ-MN-EM-PL-007

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	SEP 24	EMISION PRELIMINAR				C.M.C.

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. A

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

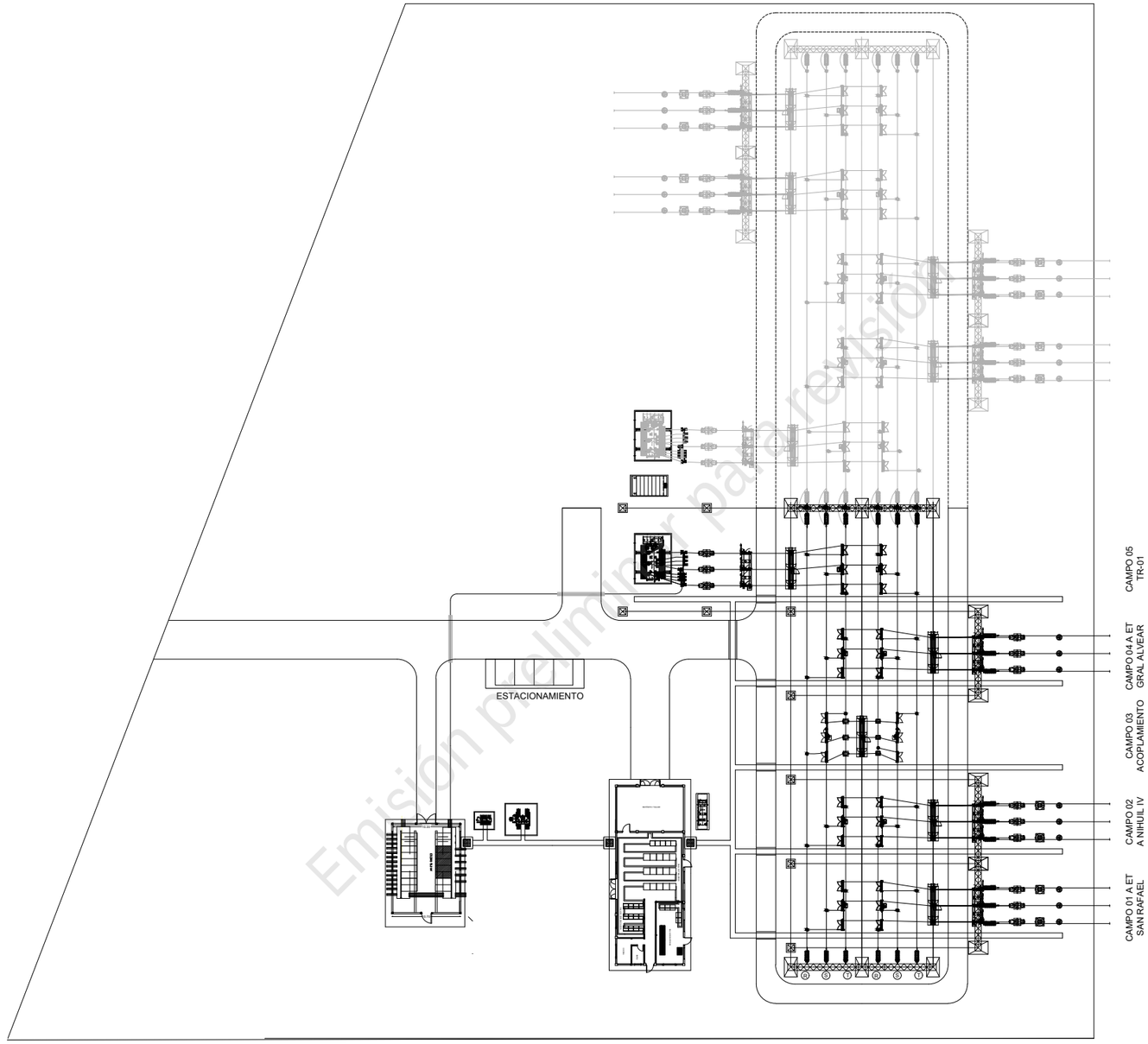
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

CANALES DE CABLES Y DUCTOS

ESCALA:-

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-CIV-PL-010



Emisión preliminar para revisión

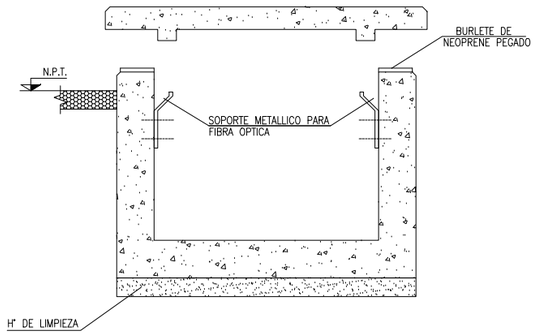
N

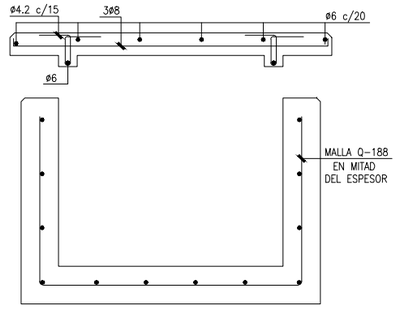
O E

S

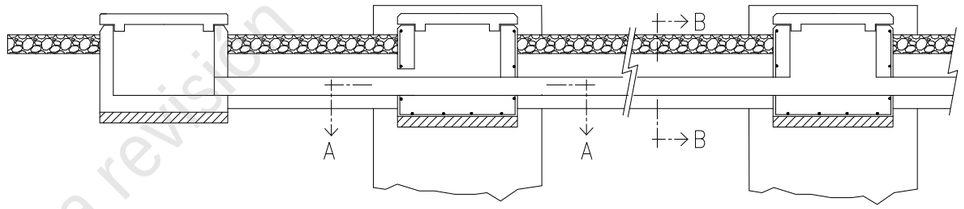
FOPIATZAD	Obra:	ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. A	MDZ-PISR-CIV-PL-010

CANAL DE CABLES TIPO "A"



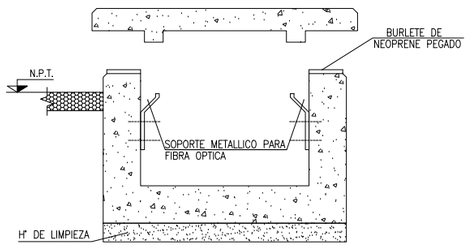


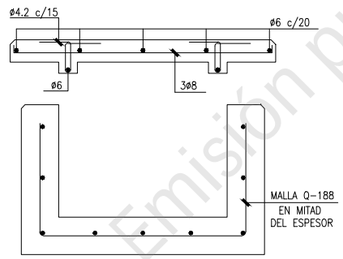
ACOMETIDA A EQUIPOS DESDE CANALES

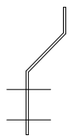


CANAL DE CABLES TIPO "B"

(ESC=1:10)



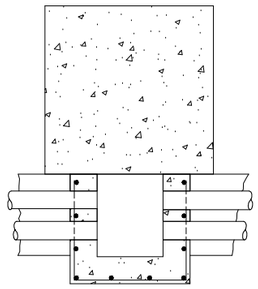




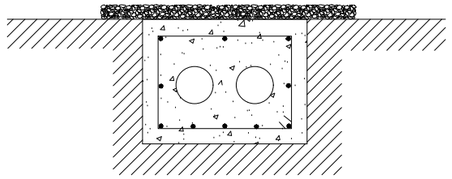
DETALLE PLANCHUELA

(5mm x 25mm , GALVANIZADA)

SECCION LONGITUDINAL



SECCION A-A



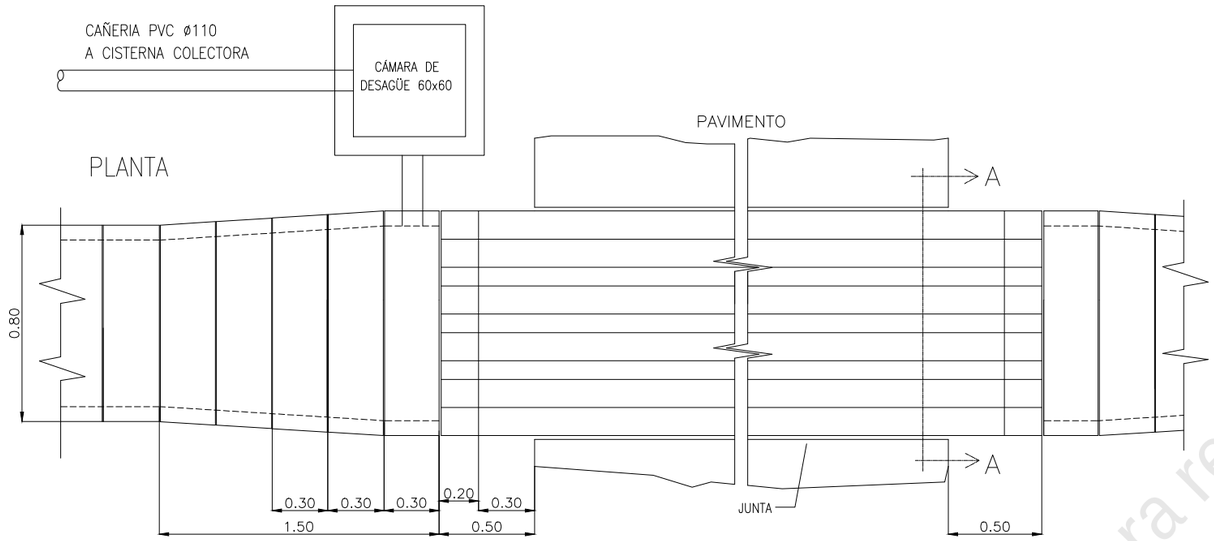
SECCION B-B

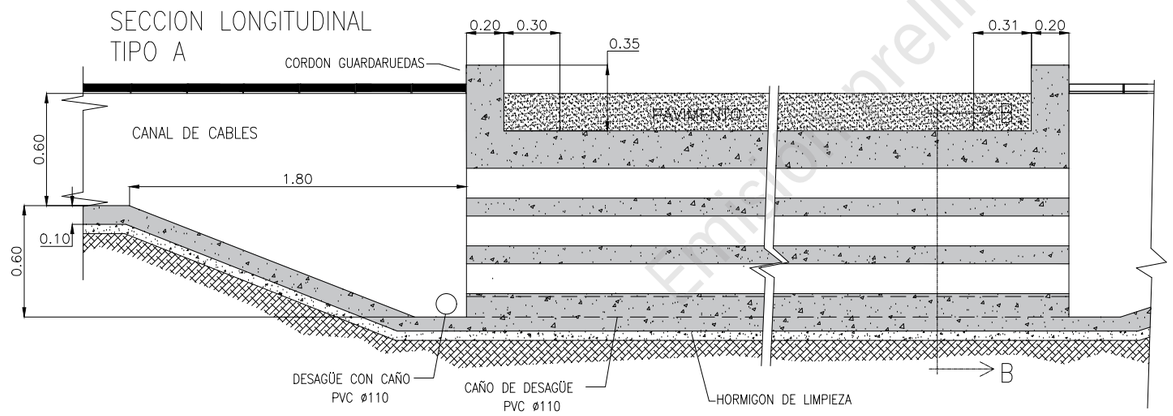
Emisión preliminar para revisión

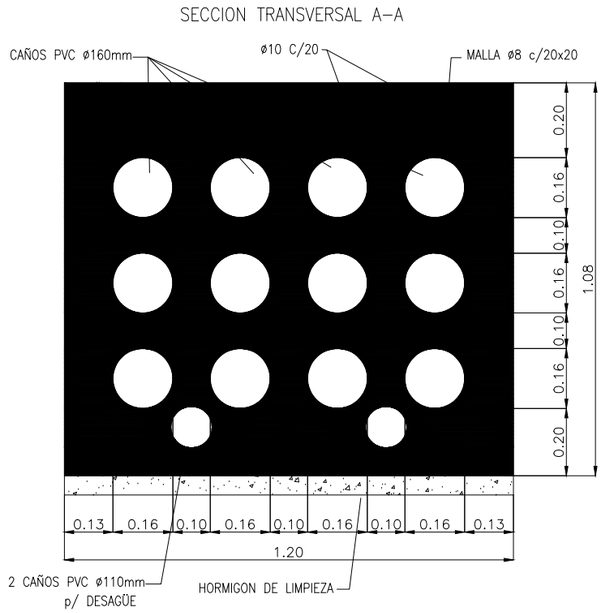
FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E REV. A	MDZ-PISR-CIV-PL-010

CRUCE CANAL DE CABLES BAJO PAVIMENTO

Medidas en metros







Emitido preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. A	MDZ–PISR–CIV–PL–010

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

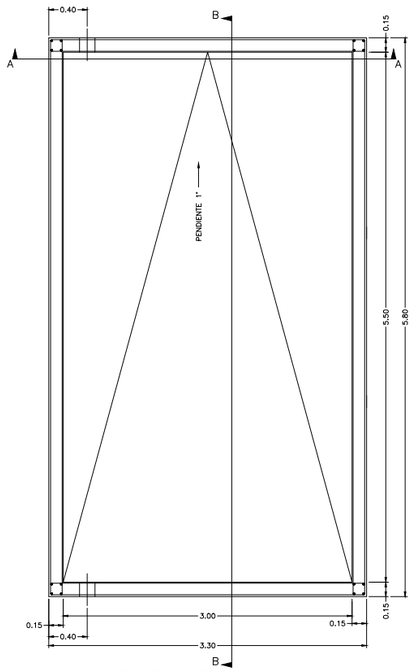
Plano:

CISTERNA COLECTORA DE ACEITES

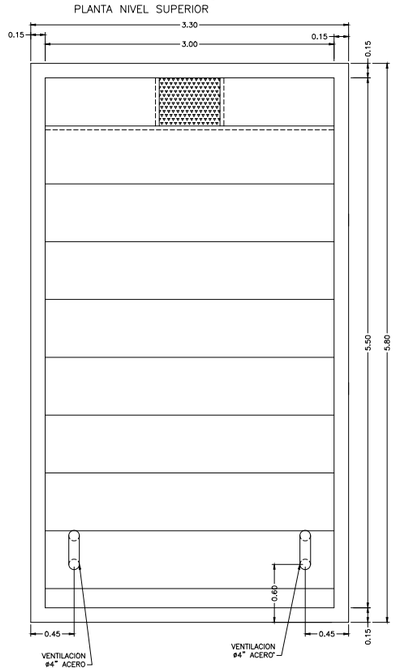
ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-CIV-PL-025

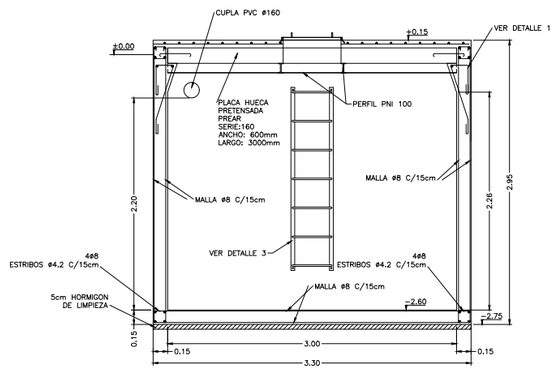
PLANTA NIVEL FONDO



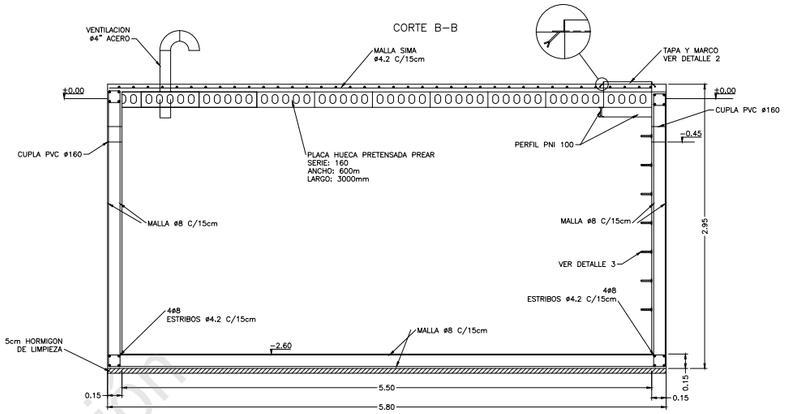
PLANTA NIVEL SUPERIOR

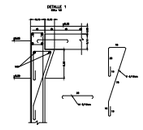


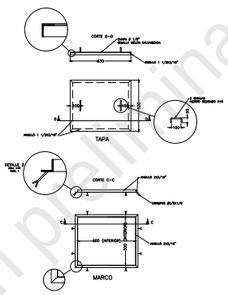
CORTE A–A

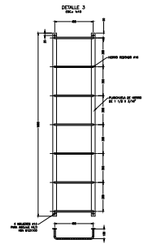


CORTE B–B









NOTAS

LAS DIMENSIONES ADOPTADAS SON ESTIMADAS. EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE AL PROYECTO DE INGENIERIA

LA CAPACIDAD DE LA CISTERNA DEBERA SER VERIFICADA POR EL CONTRATISTA DE TAL MODO QUE LA MISMA PUEDA ALBERGAR EL ACEITE DE UN TRANSFORMADOR MAS UN 50% RAZON POR LA QUE LAS DIMENSIONES INDICADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO SON DE CARACTER INDICATIVO.

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: CISTERNA COLECTORA DE ACEITES.				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–PISR–CIV–PL–025

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

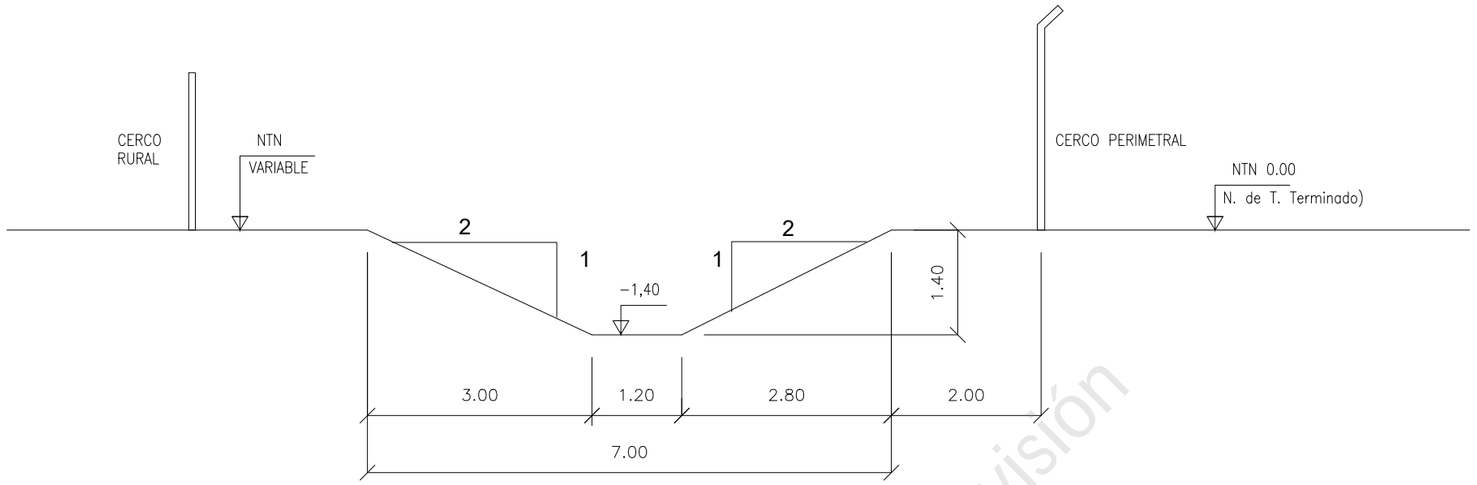
Proyecto:
CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

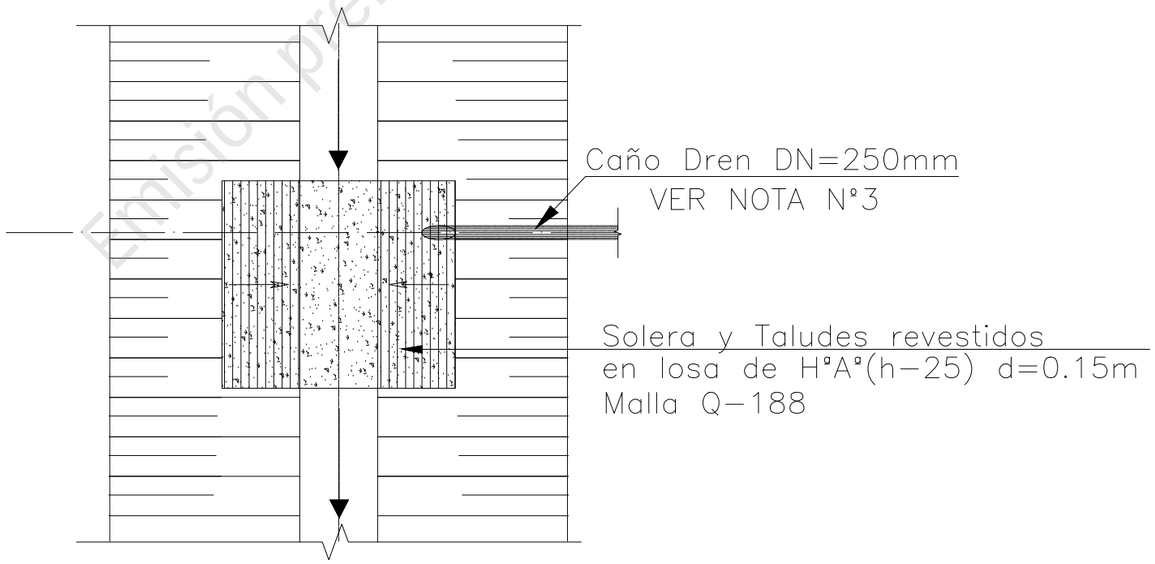
Plano:
DESAGÜES DE PLAYA DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN

ESCALAS/E

DOCUMENTO Nº: MDZ-PISR-CIV-PL-026



DESEMBOCADURA TIPICA A ZANJA DE CAÑERÍA DRENAJE ET.

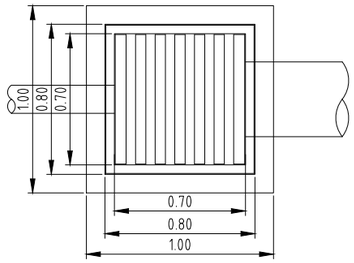


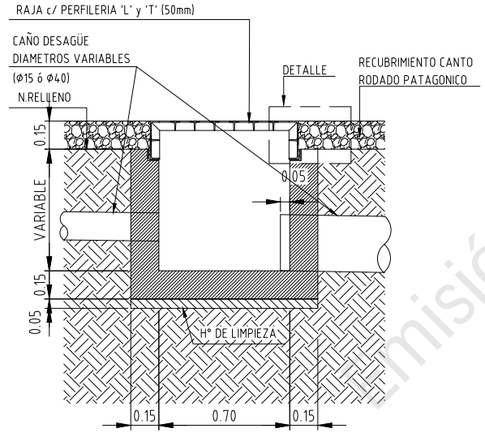
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-PISR-CIV-PL-026

CAMARA DE INSPECCION DE DESAGÜES

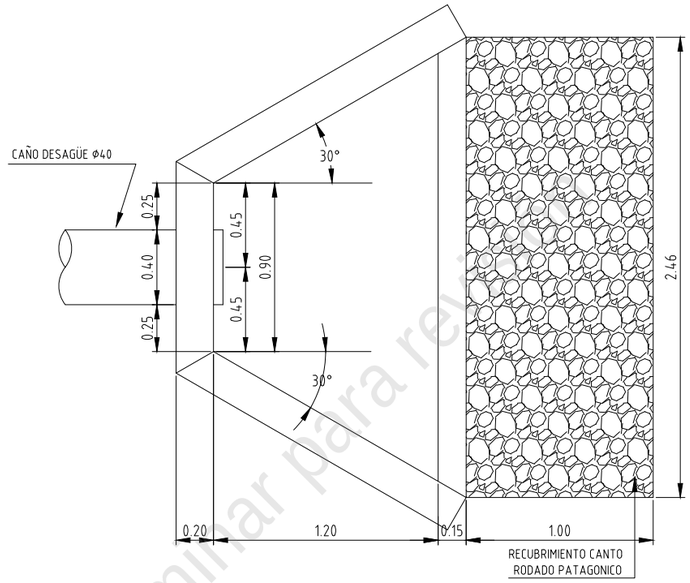
PLANTA 0.70x0.70

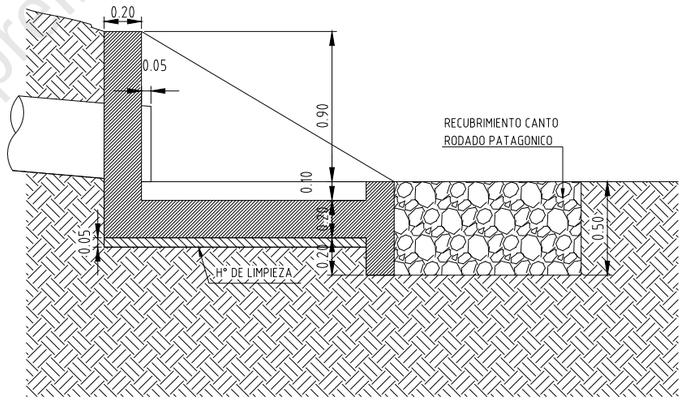




CORTE

DESEMBOCADURA SISTEMA DE DRENAJES





CORTE DESEMBOCADURA

NOTAS:

1– CALIDAD DE LOS MATERIALES:

GEOTEXTIL	ESPESOR 2mm
CAÑOS PARA TRAMOS TRANSVERSALES	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAÑOS RANURADOS	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAMARAS DE INSPECCION	H° A° H–25
HORMIGON PARA ARMAR EN DISIPADORES DE ENERGIA EN LAS SALIDAS	H° 25
ACERO MALLA	AM 500

TEPES DE REVESTIMIENTO DE ZANJA PERIMETRAL SEGUN PLIEGO CLAUSULA A.2.3

RECUBRIMIENTO DE SOLERA CON GRAVA EN PEDIENTES MAYORES O IGUAL A 3 % 20/30 Esp.=0.20

2– LOS CAÑOS TRANSVERSALES SERAN DE IGUAL DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL, SIN RANURAR Y SIN TAPADA ABSORBENTE. ESTOS PERMITIRÁN LA EVACUACIÓN ALTERNATIVA ANTE OBSTRUCCIONES DE LOS DRENAJES PRINCIPALES

3– EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

4– EL CAÑO DESDE SUMIDERO A CAMARA DE DRENAJE SERAN DEL MISMO DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL DE DRENAJE SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

5– EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE DE P.V.C 350 mm

6– CAÑO RANURADO CON ZANJA DRENANTE

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL		TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV		HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–PISR–CIV–PL–026

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

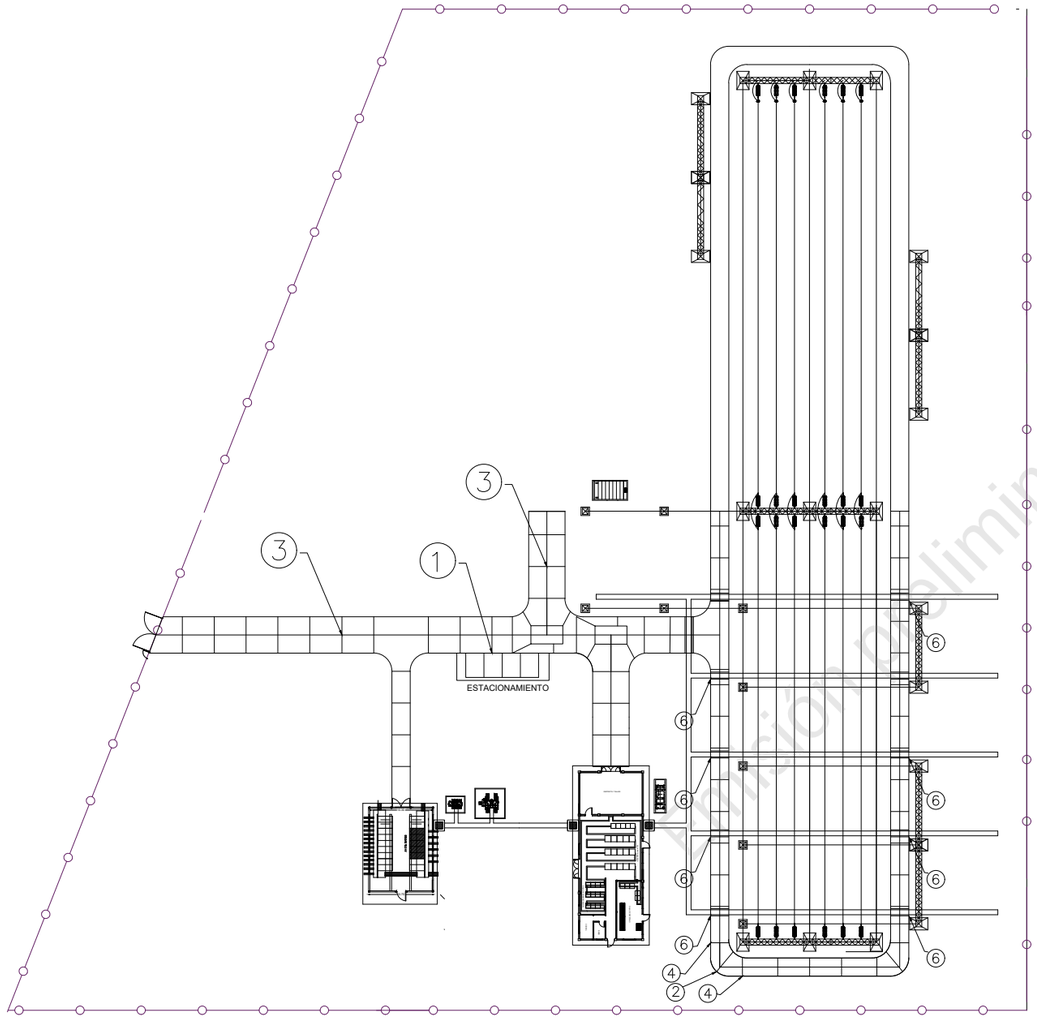
Proyecto:
CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:
PAVIMENTOS

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-CV-PL-027



REFERENCIAS

1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H–35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB–RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE AL TRANSFORMADOR, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

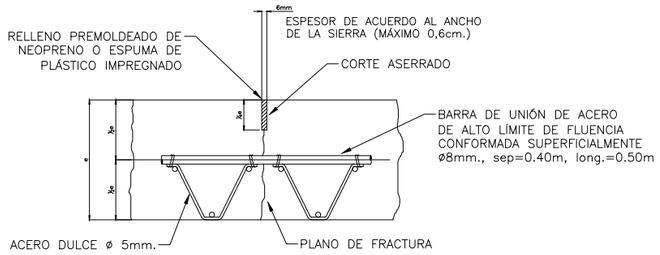
ILUSTRATIVO

Versión preliminar para revisión

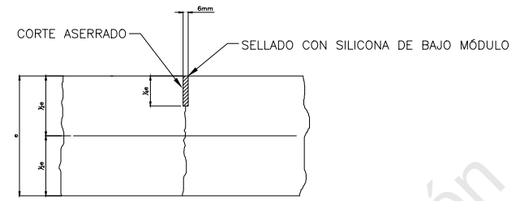
FOPIATZAD	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–PISR–CIV–PL–027

CALZADA DE HORMIGÓN Y TIPO DE JUNTAS

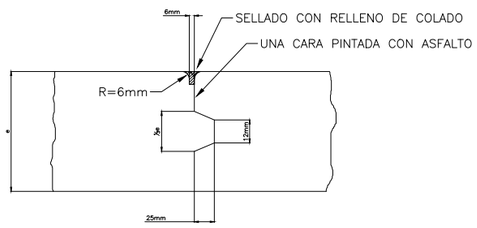
DIMENSIONES			
A [m]	TIPO PAV.	E [m]	B [m]
3.00	SIN ARMAR	0.15	0.20
3.40	SIN ARMAR	0.15	0.20
6.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
7.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
9.00	SIN ARMAR	0.18	0.20
8.00 (TRAFO)	ARMADO ø12c/20cm	0.40	0.20



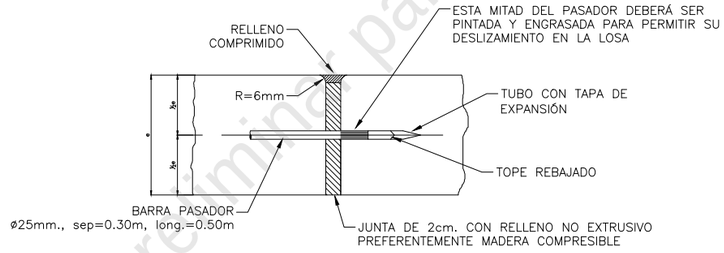
1 JUNTA LONGITUDINAL TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



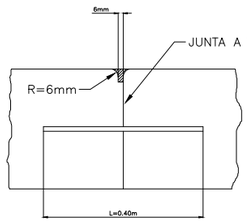
2 JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCIÓN TIPO ASERRADA A PLANO DE DEBILITAMIENTO



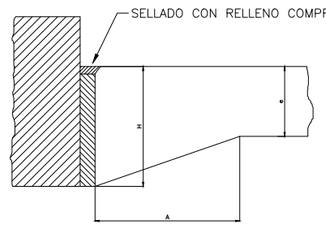
3 JUNTA LONGITUDINAL ENSAMBLADA DE BORDES LIBRES



4 JUNTA TRANSVERSAL DE DILATACIÓN



5 JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN "AL TOPE"



A	0.60	0.90	1.20
H	1.5e	1.334e	1.273e

6 JUNTA DE DILATACIÓN CONTRA EDIFICIOS U OTRAS ESTRUCTURAS

REFERENCIAS

1. CALZADA DE HORMIGÓN TIPO H–35
2. BASE DE SUELO GRANULAR COMPACTADO SEGÚN PLIEGO (0.20m DE ESPESOR Y SOBREANCHO A CADA LADO DE 0.20m).
3. SUB–RASANTE ESCARIFICADA Y COMPACTADA SEGÚN ESPECIFICACIÓN.
4. SUELO COMPACTADO SEGÚN ESPECIFICACIONES.

NOTAS

1. EN LAS ZONAS FRENTE A LOS AUTOTRANSFORMADORES, DONDE APOYEN LAS PATAS DE LAS GRÚAS EN MANIOBRAS DE DESCARGA, LOS PAVIMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO DEBERÁN TENER UN ESPESOR MÍNIMO DE 40cm, CON ARMADURA MÍNIMA DE BARRAS DE 12mm, ESPACIADO CADA 20cm EN AMBAS DIRECCIONES Y EN AMBAS CARAS DE LA LOSA. LAS ARMADURAS DEFINITIVAS SERÁN DETERMINADAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE.

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: PAVIMENTOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–PISR–CIV–PL–027

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

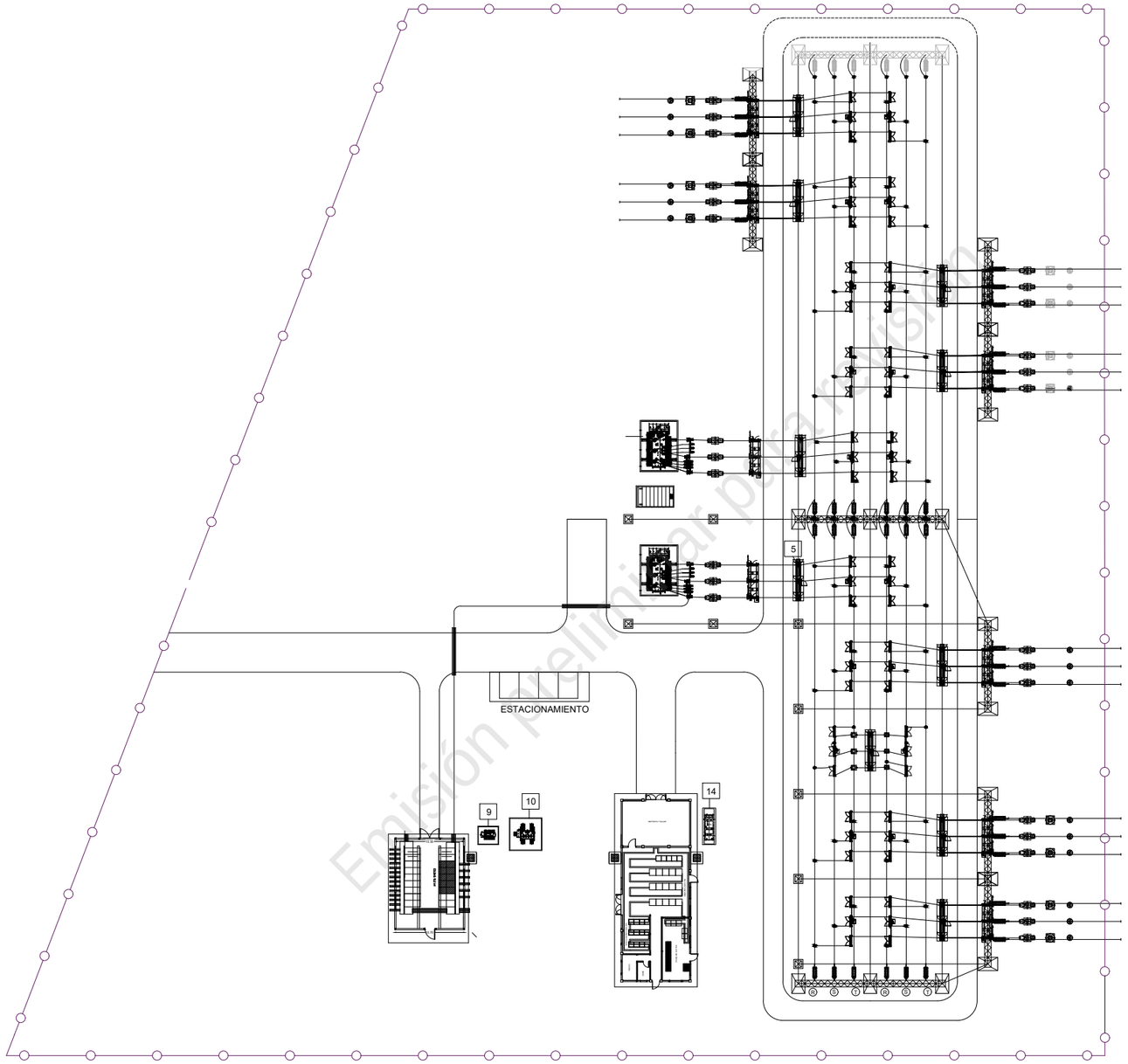
Proyecto:
CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

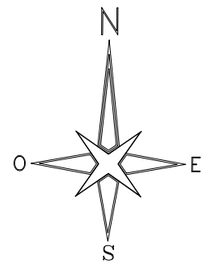
Obra:
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:
CERCO

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-CIV-PL-029





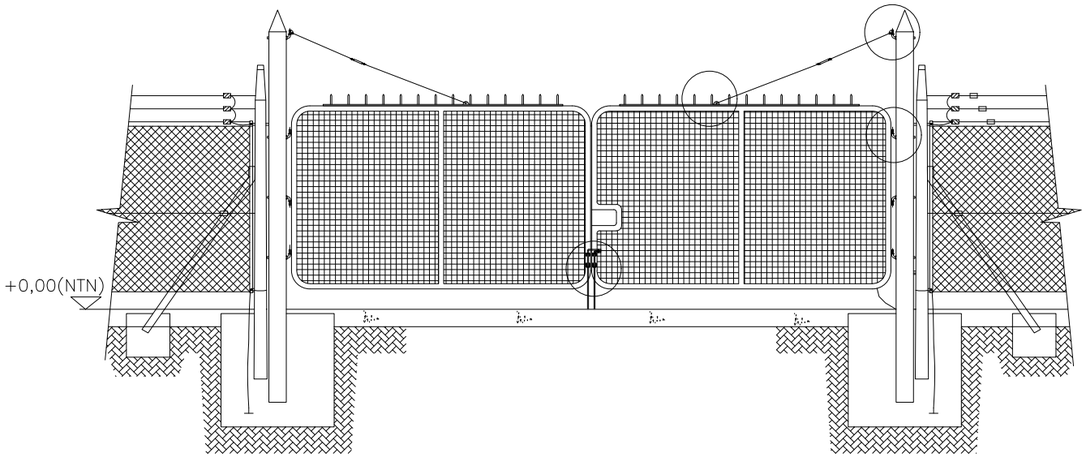
Emisión preliminar para revisión

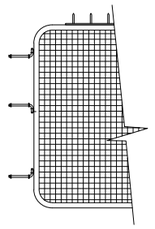
NOTA:

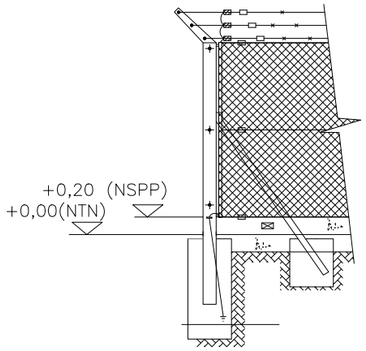
CERCO PERIMETRAL

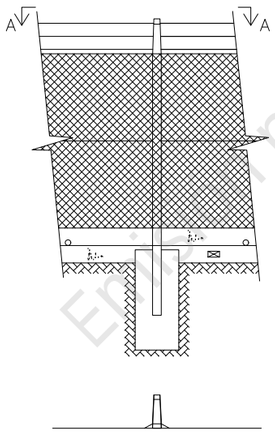
ILUSTRATIVO

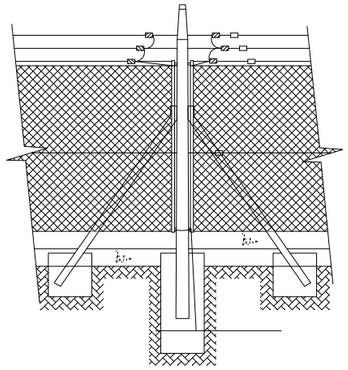
FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: CERCO				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-PISR-CIV-PL-029











NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

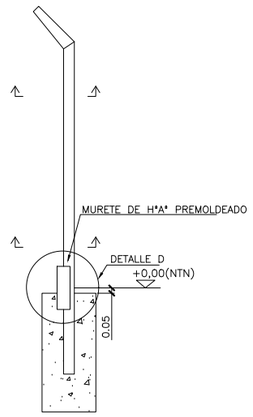
MATERIALES:

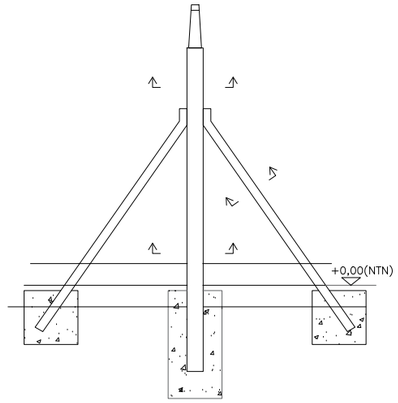
- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

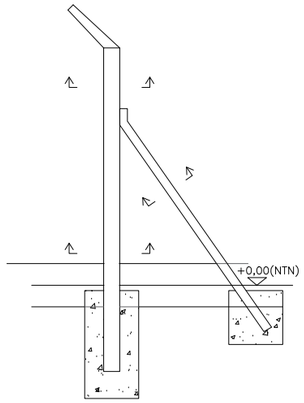
En proceso preliminar para revisión

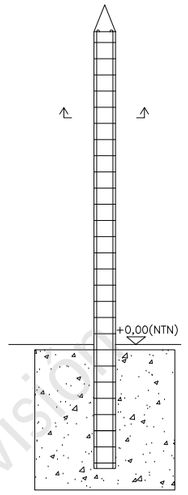
FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: CERCO				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-PISR-CIV-PL-029

CORTE TRANSVERSAL DEL CERCO
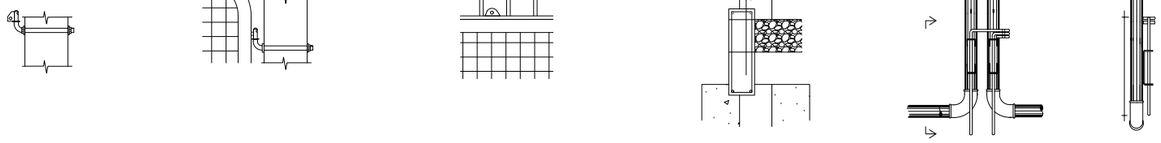












Emisión preliminar para revisión

NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

MATERIALES:

- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: CERCO				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-PISR-CIV-PL-029

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

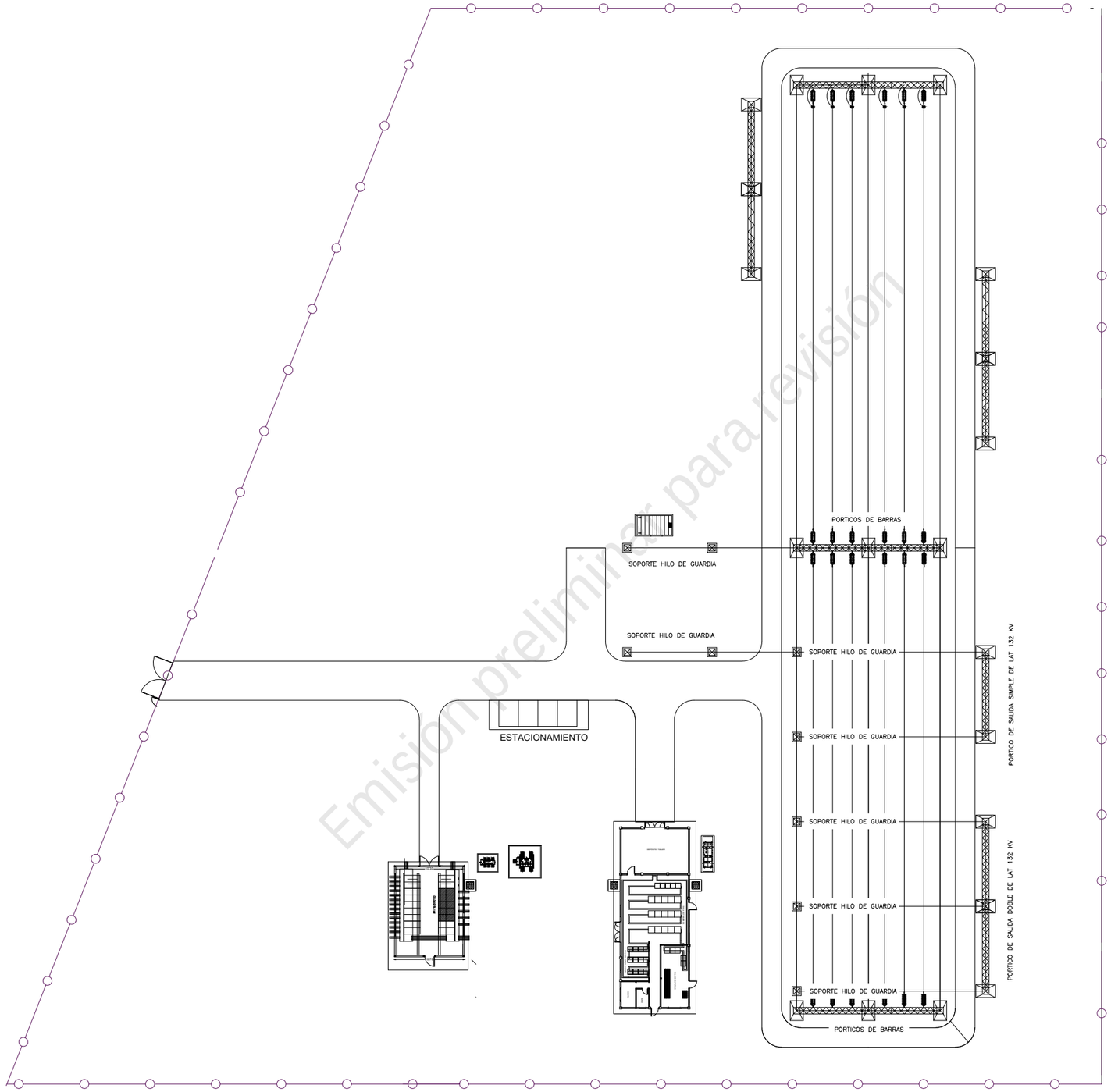
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

PORTICOS DE PLAYA 132 kV

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-CIV-PL-030

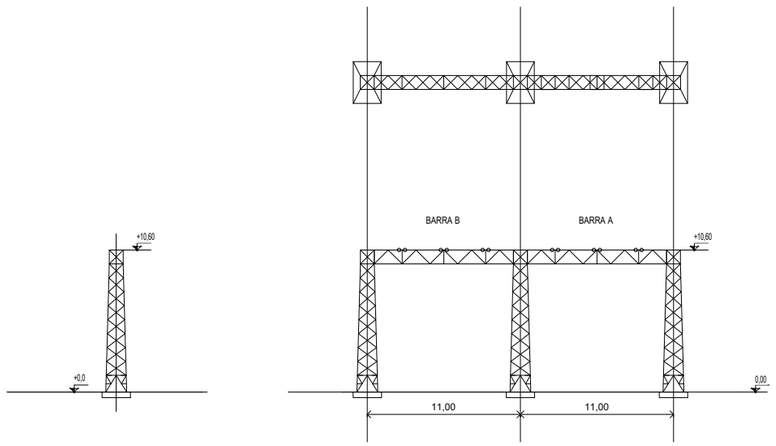


Emision preliminar para revisión

ILUSTRATIVO

FOPIATZAD	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 132 KV				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-PISR-CIV-PL-030

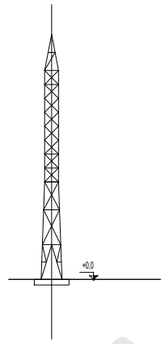
PORTICOS DE BARRAS 132 kV



VISTA PERFIL

(CANTIDAD 2)

SOPORTE HILO DE GUARDIA



(CANTIDAD 9)

MATERIALES

PERFILES F-24 Y F-36 Y PLANCHUELAS,CALIDAD F-24,
SEGUN NORMAS IRAM IAS U500-503.
CHAPAS,CALIDAD F-24 SEGUN IRAM IAS U500-42.
BULONES 5.6 s/IRAM 5214 (ISO 898-2)
PERNOS DE ANCLAJE IRAM 1030 (SAE 1030)

GALVANIZADO

SEGUN NORMAS ASTM A-123 PARA PERFILES
Y ASTM A 153 PARA BULONES.

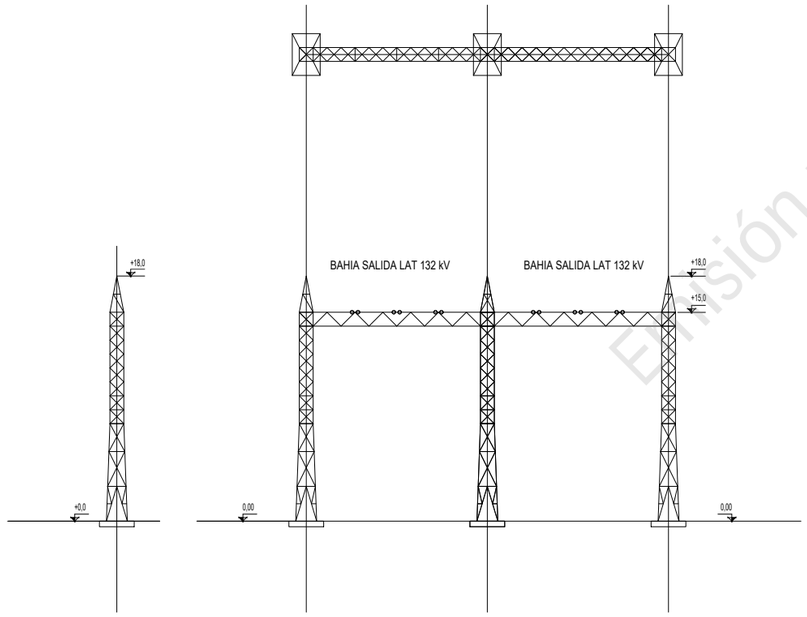
SOLDADURA

SEGUN NORMAS A.W.S.

NOTA

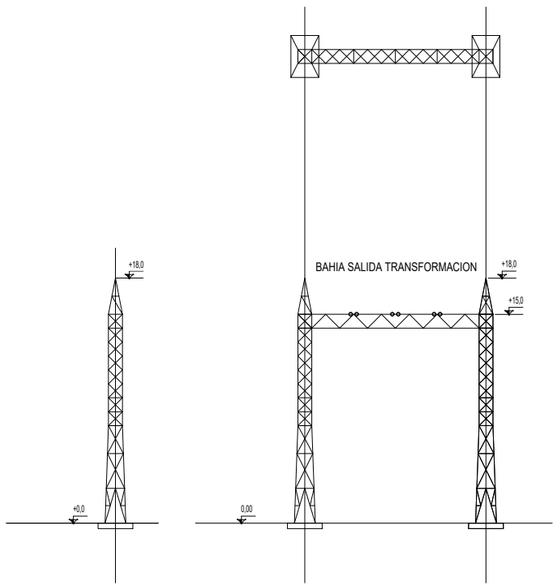
LAS ESTRUCTURAS SERAN PROYECTADAS Y CONSTRUIDAS
PARA QUE PUEDAN REALIZARSE LAS FUTURAS AMPLIACIONES
SIN NECESIDAD DE REFUERZOS.

PORTICOS DE SALIDA DOBLE DE LAT 132 kV



(CANTIDAD 1)

PORTICOS DE SALIDA SIMPLE DE LAT 132 KV



(CANTIDAD 1)

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 132 KV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-PISR-CIV-PL-030

TRANSFORMADORES DE TENSION			
TIPO: INDUCTIVO	TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV		
CAMPOS 03 – ACOPLAMIENTO DE BARRAS RELACION: $\frac{132}{1,73} / \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73}$ kV			BIL 650 kV
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE
1	PROTECCION	30 VA	3P
2	PROTECCION	30 VA	3P
3	MEDICIÓN	15 VA	0,5
CAMPOS 01, 02, 04 y 05 RELACION: $\frac{132}{1,73} / \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73}$ kV			BIL 650 kV
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE
1	PROTECCION	30 VA	3P
2	PROTECCION	30 VA	3P
3	MEDICIÓN	15 VA	0,5
4	MEDICIÓN	15 VA	0,2

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE				
RELACION: 400–800/1–1–1–1–1 A CAMPOS 01, 02 y 04				
1	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
3	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
4	MEDICION	15 VA	0,5	⩽ 5
5	MEDICION	10 VA	0,2S	⩽ 5
RELACION: 75–150/1–1–1–1–1 A CAMPO 05				
1	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
3	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
4	MEDICION	15 VA	0,5	⩽ 5
5	MEDICION	10 VA	0,2S	⩽ 5
RELACION: 800–1600/1–1–1 A CAMPO 03 (ACOPLAMIENTO DE BARRAS)				
1	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	⩾ 20
3	MEDICION	15 VA	0,5	⩽ 5

APARATOS DE MANIOBRA				
	SECCIONADOR CAMPOS 01, 02, 04 y 05	SECCIONADOR CAMPO 03	SECCIONADOR DE TIERRA	INTERRUPTOR
TENSION MAX. DE SERV. BIL	145 kV 650 kV	145 kV 650 kV	145 kV 650 kV	145 kV 650 kV
CORRIENTE NOMINAL	800 A	1600 A	———	3150 A
CORRIENTE NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÓN				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

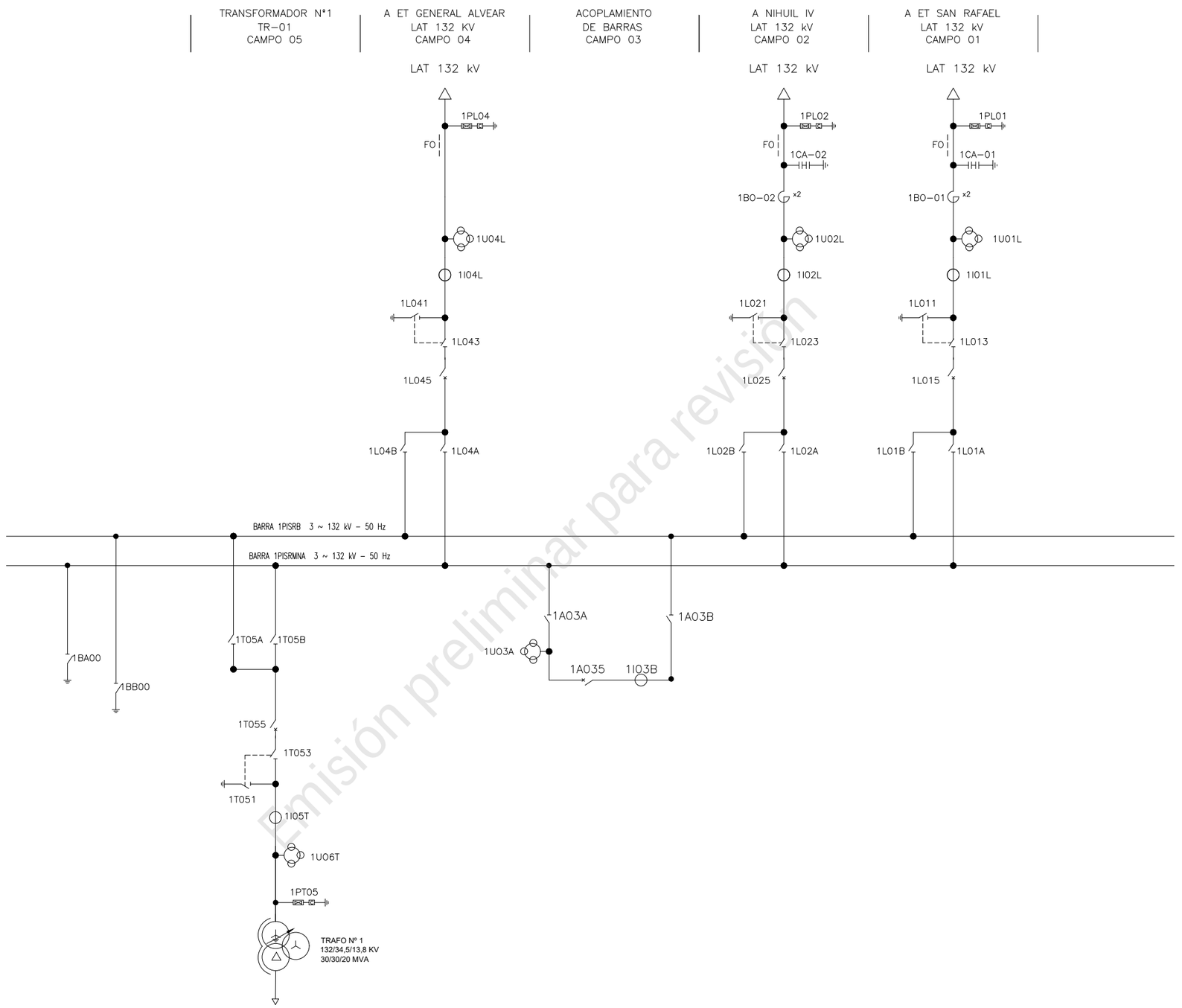
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

UNIFILAR NIVEL 132 kV

ESCALA: S/E

DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–EE–PL–001



Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 132 kV		DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: ESC: S/E REV. 0	MDZ–PISR–EE–PL–001

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	21/02/24	EMISION PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. A

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

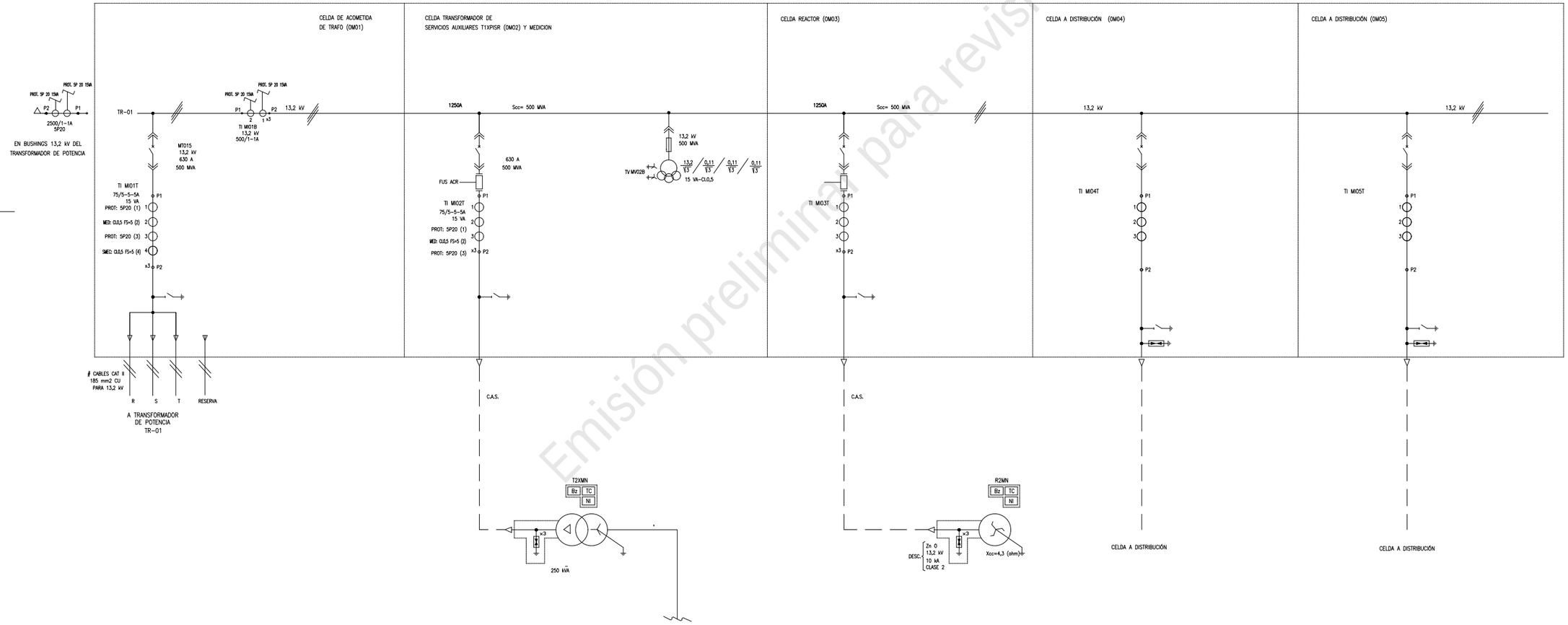
UNIFILAR NIVEL 13,2 kV

ESCALA:-

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-EE-PL-004

REFERENCIAS

TGSACA	TABLERO GRAL. SERVICIOS AUXILIARES
NI	NIVEL DE ACEITE
Bz	RELE BUCHHOLZ
TC	TERMOMETRO DE CONTACTO



Emisión preliminar para revisión

ILUSTRATIVO

FOPIATZAD	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: UNIFILAR NIVEL 13,2 kV				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: CONSTRUCCION ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. A	MDZ-PISR-EE-PL-004

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	SEP 24	PARA INFORMACIÓN				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

ESQUEMA SS.AA. 380/220 Vca y TABLERO GENERAL BAJA TENSIÓN SS.AA. CORRIENTE ALTERNA

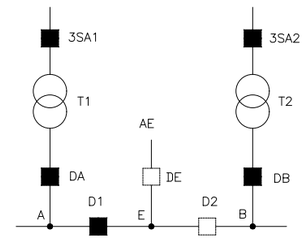
ESCALA:-

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-EE-PL-010

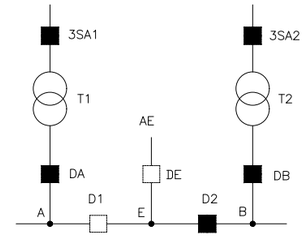
TRANSFERENCIA AUTOMATICA
TGSACA

1– CONFIGURACIONES DE SERVICIO NORMAL

ALT. 1.1

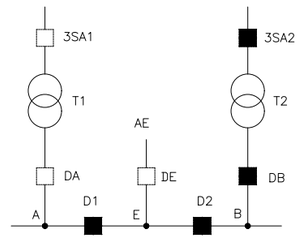


ALT. 1.2

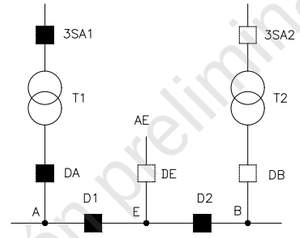


2– PRINCIPALES CONFIGURACIONES EN EMERGENCIA

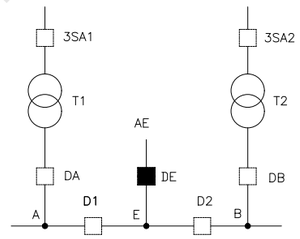
ALT. 2.1 (FALLAS EN T1 o EN ALIMENTACION A BARRAS "A")



ALT. 2.2 (FALLAS EN T2 o EN ALIMENTACION A BARRAS "B")



ALT. 2.3 (FALTA TOTAL DE C.A. EN ALIM. A BARRAS "A" y "B")



REFERENCIAS:

DA, DB, DE, D1, D2 } INTERRUP. DE BAJA TENSION EXTRAIBLES EQUIPADOS CON MANDO ELECTRICO DE CIERRE Y APERTURA

UA<, UB<, UE< } RELES DE MINIMA DE TENSION TEMPORIZADOS

U=0 RELE DE FALTA DE TENSION EN BARRAS

I>A, I>B, I>E } RELES DE SOBRECORRIENTE SECUNDARIOS

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON CONTACTO AUXILIAR

INTERRUPTOR CERRADO

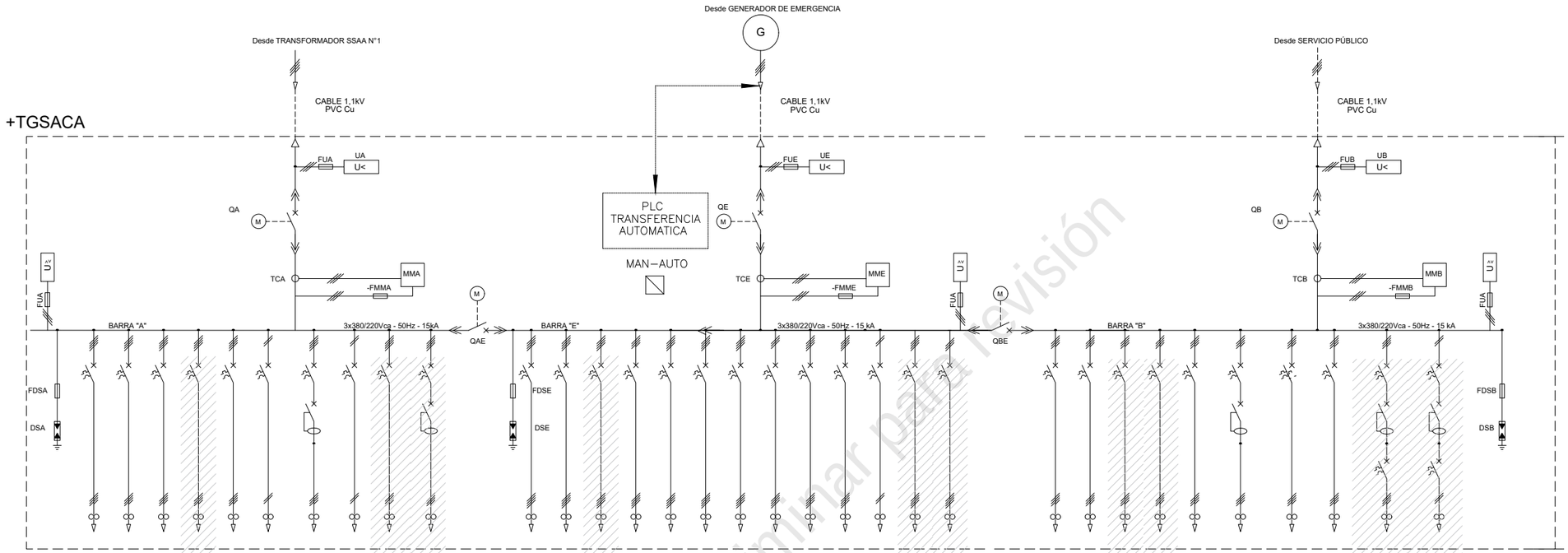
INTERRUPTOR ABIERTO

NOTA: LOS CALIBRES DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DE LOS TABLEROS SECCIONALES SON INDICATIVOS

Emisión preliminar para revisión

ILUSTRATIVO

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: TABLERO GRAL. SS.AA. BAJA TENSION – C.A. (TRIPLE BARRA)			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0 MDZ–PISR–EE–PL–010



FUNCIÓN		CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 01 LAT E.T. SAN RAFAEL 132 KV	CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 03 ACOPLAMIENTO DE BARRAS 132 KV	CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 05 TRANSFORMADOR 01	CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 07 FUTURO	CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN TABLEROS SALA DE CONTROL	ALIMENTACIÓN CENTRAL DE INCENDIO	TOMA CORRIENTES DE PLAYA132KV CAMPOS 01 - 03-05 KV	RESERVA	RESERVA SIN EQUIPAR	RESERVA SIN EQUIPAR
DENOMINACIÓN		QA01	QA02	QA03	QA04	QA05	QA06	QA07	QA08	QA09	QA10
CORRIENTE NOMINAL (A)		20	20	20	20	20	10	32	16	16	32
CORRIENTE RUPTURA (kA)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
PROTECCIÓN	DISP.	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Ir(0/1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FORMACIÓN CABLE (mm²)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCIÓN		ILUMINACIÓN 3MK01/ 3MK02/ 3MK03	ILUMINACIÓN 3MK04/ 3MK05	ILUMINACIÓN 3MK06/ 3MK07 /3MK08	TABLERO ILUMINACIÓN EXTERIOR DE EMERGENCIA - PLAYA 132kV	CARGADOR DE BATERÍAS 110 Vcc 1	CARGADOR DE BATERÍAS 110 Vcc 2	ALIMENTACIÓN TABLERO SECCIONAL EDIFICIO	CARGADOR DE BATERÍAS 48 VCC	SERVICIOS TRANSFORMADOR 01	CARGADOR DE BATERÍAS 48 VCC	RESERVA	SERVICIOS TRANSFORMADOR FUTURO	RESERVA SIN EQUIPAR
DENOMINACIÓN		QE01	QE02	QE03	QE04	QE05	QE06	QE07	QE08	QE09	QE10	QE11	QE12	QE13
CORRIENTE NOMINAL (A)		16	16	16	16	40	40	63	40	63	40	20	63	32
CORRIENTE RUPTURA (kA)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
PROTECCIÓN	DISP.	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Ir(0/1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FORMACIÓN CABLE (mm²)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FUNCIÓN		CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 02 LAT A NIHUIL IV 132 KV	CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 04 LAT A ET GRAL ALVEAR 132 KV	CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 06 RESERVA	CALEFACCIÓN E ILUMINACIÓN CAMPO 08 RESERVA	TOMA CORRIENTE EQUIPO TRATAMIENTO DE ACEITE	TOMA CORRIENTES DE PLAYA 132kV CAMPOS 02-04-06-08	TABLERO ILUMINACIÓN EXTERIOR PLAYA 132kV	RESERVA	RESERVA SIN EQUIPAR	RESERVA SIN EQUIPAR	FUNCIÓN
DENOMINACIÓN		QB01	QB02	QB03	QB04	QB05	QB06	QB07	QB08	QB09	QB10	DENOMINACIÓN
CORRIENTE NOMINAL (A)		32	32	32	32	100	32	32	32	16	16	CORRIENTE NOMINAL (A)
CORRIENTE RUPTURA (kA)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	CORRIENTE RUPTURA (kA)
PROTECCIÓN	DISP.	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	PROTECCIÓN DISP.
	Ir(0/1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PROTECCIÓN Ir(0/1)
FORMACIÓN CABLE (mm²)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	FORMACIÓN CABLE (mm²)

RESERVA SIN EQUIPAR

ILUSTRATIVO

NOTAS: (1) EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS A LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO OFERTADO Y EL PROYECTO EJECUTIVO APROBADO.

(2) TODOS LOS INTERRUPTORES CONTARAN CON CONTACTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION Y FALLA.

En Proceso Preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: TABLERO GRAL. SS.AA. BAJA TENSION – C.A. (TRIPLE BARRA)		DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO: ESC: S/E REV. 0	MDZ–PISR–EE–PL–010

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	SEP 24	PARA INFORMACIÓN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES 110Vcc

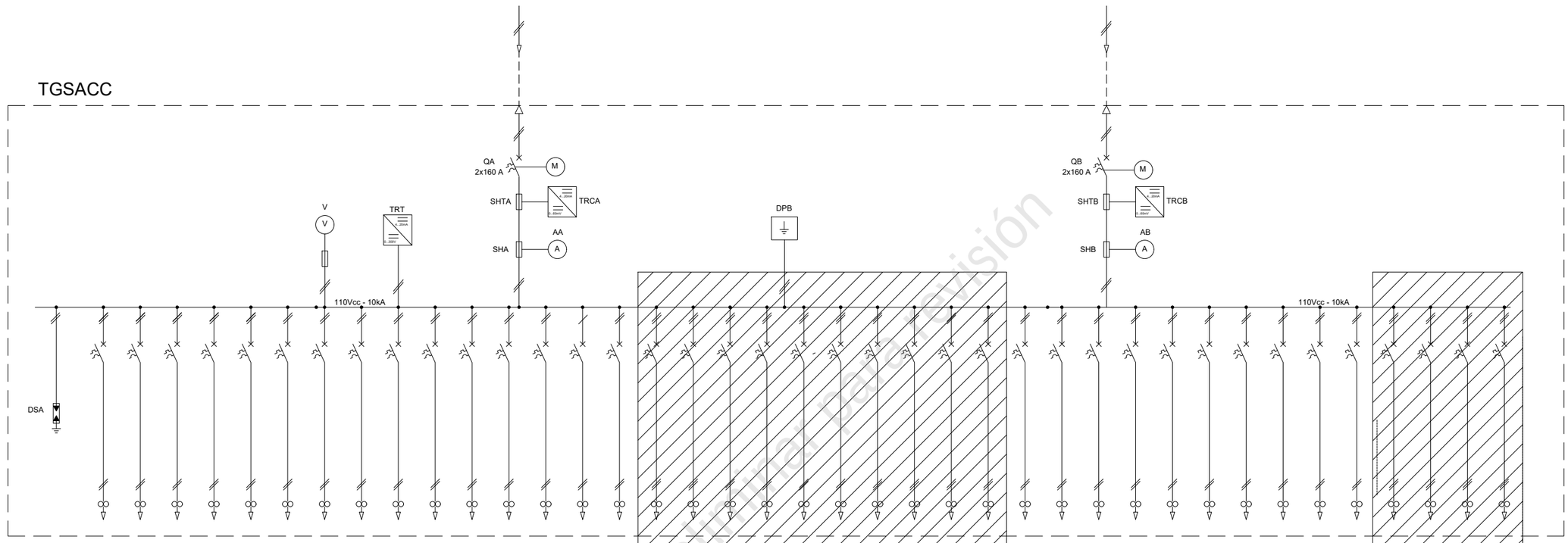
ESCALA:-

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-EE-PL-011

DESDE CARGADOR Y BANCO DE BATERÍA 1
110 VCC

DESDE CARGADOR Y BANCO DE BATERÍA 2
110 VCC

TGSACC



FUNCIÓN	FUERZA MOTRIZ 3MK01 - CAMPO 01-132kV	ALIMENTACIÓN 3MK01 CAMPO 01 132 kV LAT SAN RAFAEL	ALIMENTACIÓN 3TP01 TABLERO PROT. SALIDA SAN RAFAEL 132kV	FUERZA MOTRIZ 3MK02 - CAMPO 02 LAT NIHUIL IV 132kV	ALIMENTACIÓN 3MK02 CAMPO 02 LAT NIHUIL IV 132kV	ALIMENTACIÓN 3TP02 TABLERO PROT. LAT NIHUIL IV 132kV	FUERZA MOTRIZ 3MK03 - CAMPO 03 ACOPLAMIENTO 132 KV	ALIMENTACIÓN 3MK03 CAMPO 03 ACOPLAMIENTO 132 KV	ALIMENTACIÓN 3TP03 TABLERO PROT. ACOPLAMIENTO 132 KV	FUERZA MOTRIZ 3MK04 - CAMPO 04-132kV	ALIMENTACIÓN 3MK04 CAMPO 04 LAT GRAL ALVEAR 132 KV.	ALIMENTACIÓN 3TP04 TABLERO PROT. SALIDA GRAL ALVEAR 132kV	FUERZA MOTRIZ 3MK05 - CAMPO 05 TRANSFORMADOR 01	ALIMENTACIÓN 3MK05 CAMPO 05 TRANSFORMADOR 01	ALIMENTACIÓN 3TP05 TABLERO PROT. TRANSFORMADOR 01	FUERZA MOTRIZ 3MK06 - CAMPO 06 132kV RESERVA	ALIMENTACIÓN 3MK06 CAMPO 06 132kV RESERVA	ALIMENTACIÓN 3TP06 TABLERO PROT. CAMPO 06 RESERVA	FUERZA MOTRIZ 3MK07 - CAMPO 07 132kV RESERVA	ALIMENTACIÓN 3MK07 CAMPO 07 132kV RESERVA	ALIMENTACIÓN 3TP07 TABLERO PROT. CAMPO 07 RESERVA	FUERZA MOTRIZ 3MK08 - CAMPO 08 132kV RESERVA	ALIMENTACIÓN 3MK08 CAMPO 08 132kV RESERVA	ALIMENTACIÓN 3TP08 TABLERO PROT. CAMPO 08 RESERVA	ALIMENTACIÓN TABLERO SCADA 3TSCADA	ALIMENTACIÓN PFI 132kV	ALIMENTACIÓN TABLERO 3TPMU CAMMESA	AUXILIARES 3TGSACA	ALIMENTACIÓN TCOM TABLERO DE COMUNICACIONES Y RED LAN	RESERVA	ALIMENTACIÓN TABLERO 4TDAG+DAD	ALIMENTACIÓN TABLERO CONTROL SERV. AUXILIARES 4TCSA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA SIN EQUIPAR	RESERVA SIN EQUIPAR	RESERVA SIN EQUIPAR	RESERVA SIN EQUIPAR	FUNCIÓN
DENOMINACIÓN	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	Q21	Q22	Q23	Q24	Q25	Q26	Q27	Q28	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q38	Q39	DENOMINACIÓN
CORRIENTE NOMINAL (A)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	10	16	20	20	10	16	20	20	CORRIENTE NOMINAL (A)
CORRIENTE RUPTURA (kA)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	CORRIENTE RUPTURA (kA)
PROTECCIÓN DISP.	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	PROTECCIÓN DISP.
PROTECCIÓN Ir(0/1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PROTECCIÓN Ir(0/1)
FORMACIÓN CABLE (mm²)	2x6	2x6	2x4	2x6	2x6	2x4	2x6	2x6	2x4	2x6	2x6	2x6	2x6	2x4	2x6	2x6	2x6	2x6	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	2x4	-	-	-	-	-	-	-	-	FORMACIÓN CABLE (mm²)

RESERVAS SIN EQUIPAR

NOTAS: (1) EL CONTRATISTA DEBERA AJUSTAR LAS CARACTERISTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS A LAS CARACTERISTICAS DEL EQUIPAMIENTO OFERTADO Y EL PROYECTO EJECUTIVO APROBADO.

(2) TODOS LOS INTERRUPTORES CONTARAN CON CONTACTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION Y FALLA.

ILUSTRATIVO

Versión para revisión

MENDOZA

FOPIATZAD

Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES 110 Vcc		DOCUMENTO N°:
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: EPRE-PISR-EE-PL-011 ESC: S/E REV. 0	MDZ-PISR-EE-PL-011

SIMBOLOGIAS:



RELE ALARMA FALTA DE TENSION EN BARRAS



DETECTOR POLO A TIERRA



MAXIMA TENSION EN CONSUMO – EN BATERIA



MINIMA TENSION EN CONSUMO – EN BATERIA



INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO CON CONTACTO AUXILIAR 2NC

FUSIBLE



CUADRO DE ALARMA 30 PUNTOS

NOTAS:

LOS CONSUMOS REALES DE CADA ALIMENTADOR DEPENDERA DEL PROYECTO DEFINITIVO DE COMUNICACIONES, TELEPROTECCIONES Y AFINES.

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	SEP 24	PARA INFORMACIÓN				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

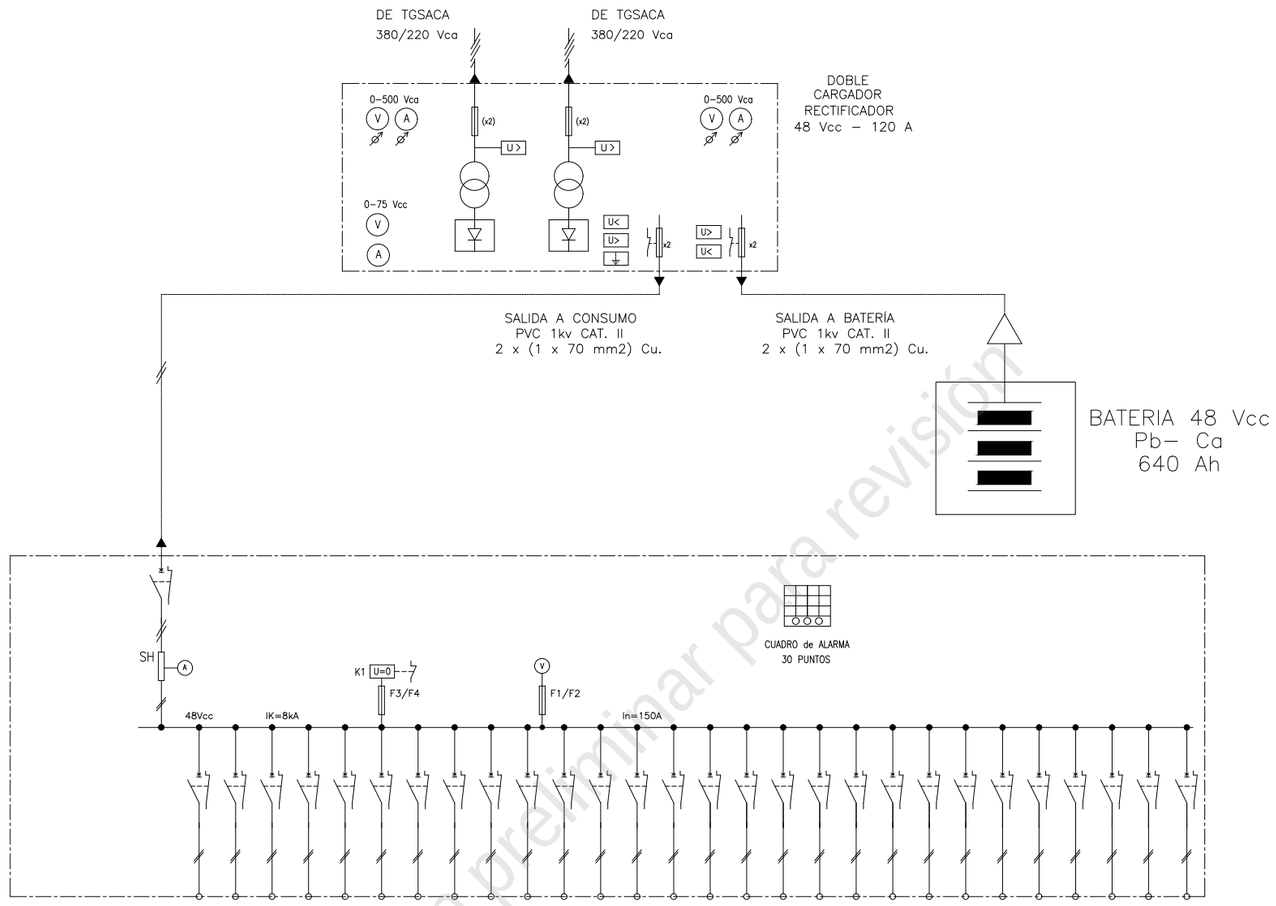
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

ESQUEMA UNIFILAR 48 Vcc

ESCALA: –

DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–EE–PL–013



FUNCION		ENTRADA	COMUNICACION S1 LAT 132 kV A ET SAN RAFAEL	COMUNICACION S1 LAT 132 kV A NIHUIL IV	RESERVA	RESERVA	COMUNICACION S2 LAT 132 kV A ET SAN RAFAEL	COMUNICACION S2 LAT 132 kV A NIHUIL IV	RESERVA	RESERVA	COMUNICACION S1 LAT 132 kV A ET GENERAL ALVEAR	COMUNICACION S2 LAT 132 kV A ET GENERAL ALVEAR	CENTRAL TELEFÓNICA	TELEPROTECCION S1 LAT 132 kV A ET SAN RAFAEL	TELEPROTECCION S2 LAT 132 kV A NIHUIL IV	TELEPROTECCION S1	TELEPROTECCION S2	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	TELEPROTECCION S1 LAT 132 kV A ET GENERAL ALVEAR	TELEPROTECCION S2 LAT 132 kV A ET GENERAL ALVEAR	TELECONTROL S1	TELECONTROL S2	PLC TAE	TAE S1	TAE S2	RESERVA	RESERVA
INTERRUPTOR	DENOMINACION	QA1	Q1.1	Q1.2	Q1.3	Q1.4	Q1.5	Q1.6	Q1.7	Q1.8	Q1.9	Q1.10	Q1.11	Q1.12	Q1.13	Q1.14	Q1.15	Q1.16	Q1.17	Q1.18	Q1.19	Q1.20	Q1.21	Q1.22	Q1.23	Q1.24	Q1.25	Q1.26	Q1.27	Q1.28
	I. NOMINAL (A)	160	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	I RUPTURA (kA)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	MARCA Y MODELO																													
	PROT.																													
FORM. CABLE (mm²)																														
I CARGA (A)																														
POTENCIA MAX (kW)																														

ILUSTRATIVO

Emisión preliminar para revisión

Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 48 Vcc		DOCUMENTO N°:
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO: / ESC: S/E / REV. 0	MDZ–PISR–EE–PL–013

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

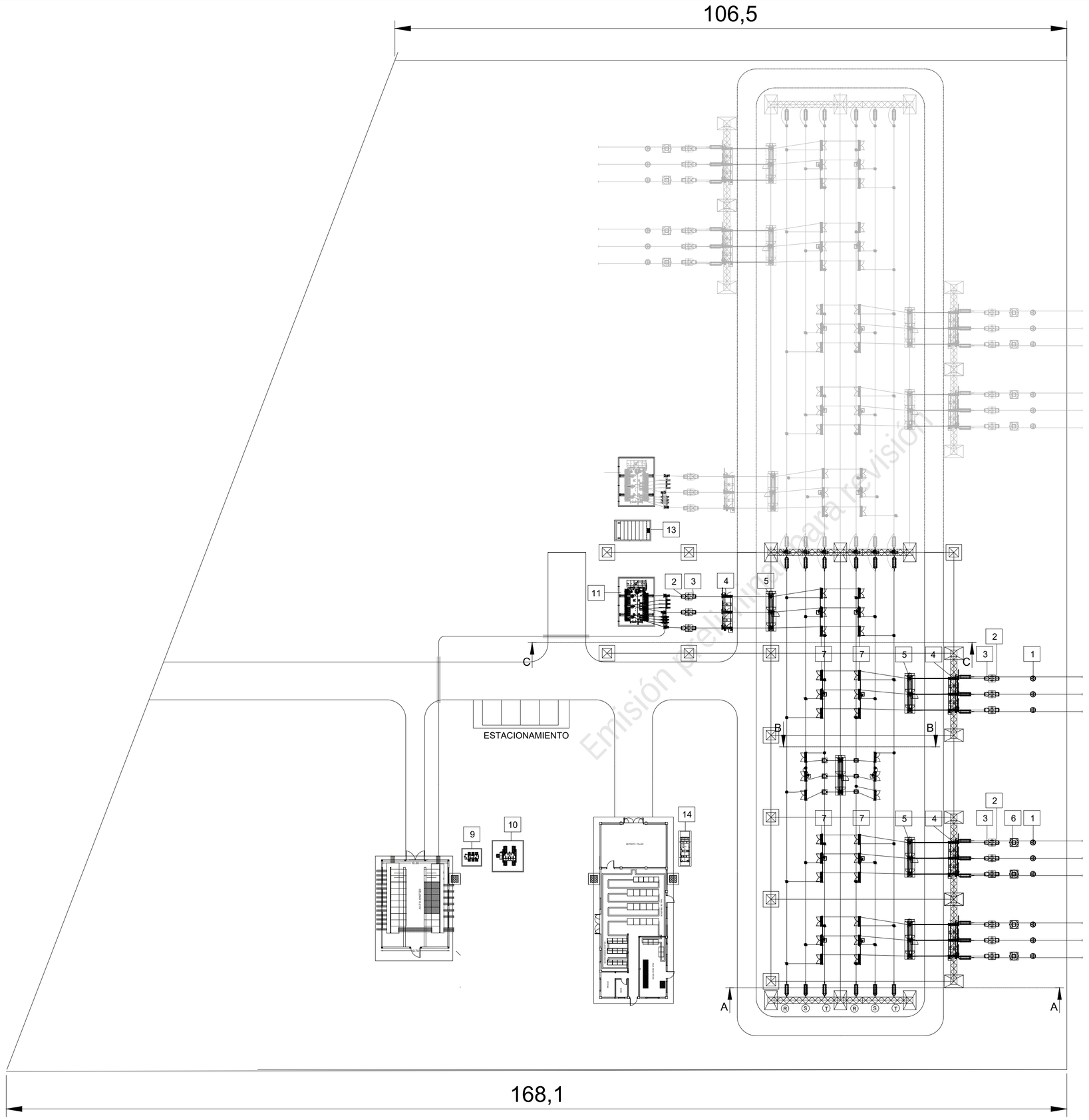
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

PLANTA Y CORTES

ESCALAS/E

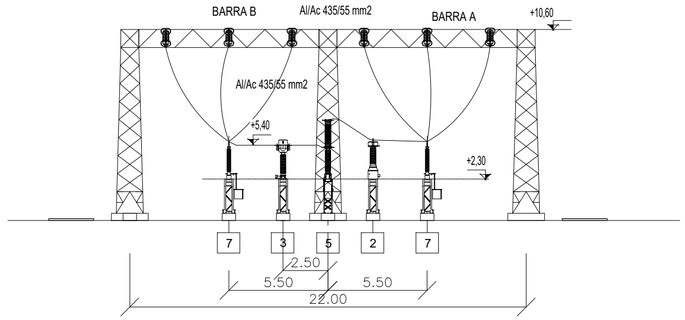
DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–EM–PL–001



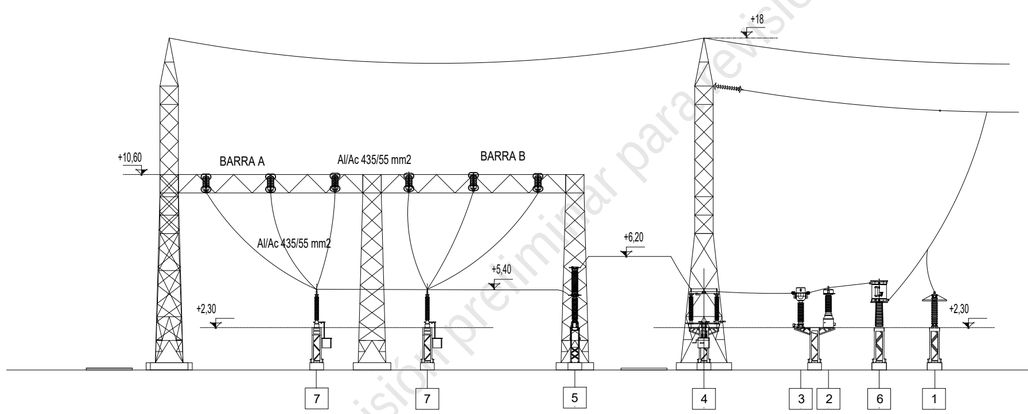
FOPIATZAD	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: PLANTA Y CORTES			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-PISR-EM-PL-001

PLAYA 132 kV

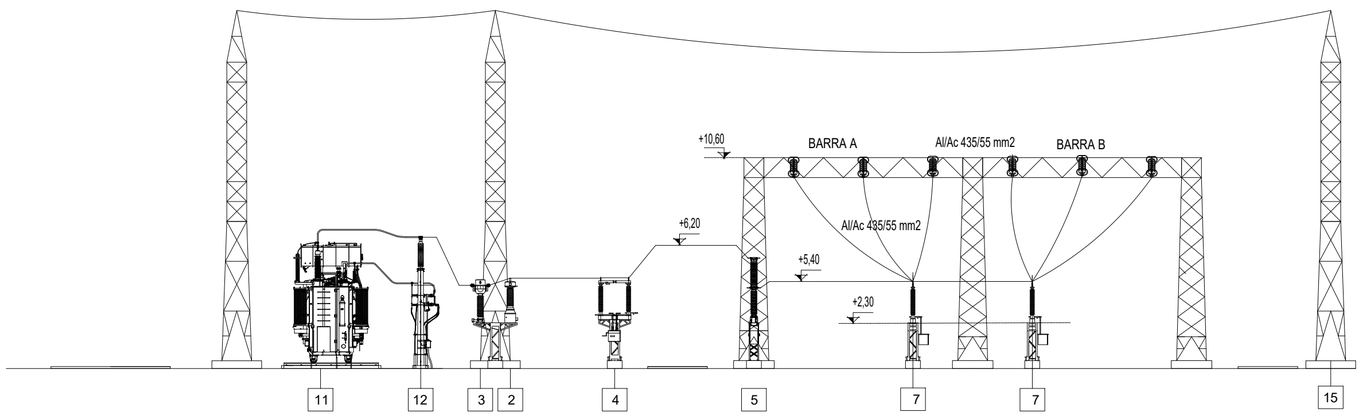
ACOPLAMIENTO DE BARRAS
CORTE B-B



SALIDA DE LINEA 132 kV
CORTE A-A



SALIDA TRANSFORMADOR
CORTE C-C



DESIGNACION:

1	DESCARGADOR OZn 132kV.
2	TRANSFORMADOR DE TENSION 132kV.
3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 132kV.
4	SECCIONADOR P.P. 132kV CON CUCHILLA DE PAT.
5	INTERRUPTOR 132kV.
6	TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
7	SECCIONADOR FILA INDIA 132kV.
8	SECCIONADOR P.A.T.132 kV DE BARRAS A-A y B-B
9	REACTOR DE NEUTRO
10	TRANSFORMADOR SSAA
11	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/13.2kV
12	AISLADOR SOPORTE
13	CISTERNA
14	GRUPO ELECTRÓGENO
14	SOPORTE HILO GUARDIA

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD

Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL		TITULO: PLANTA Y CORTES			DOCUMENTO N°:
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-PISR-EM-PL-001

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE-PISR-EM-PL-001 – PLANTA Y CORTES

NOTA:

EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 6

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

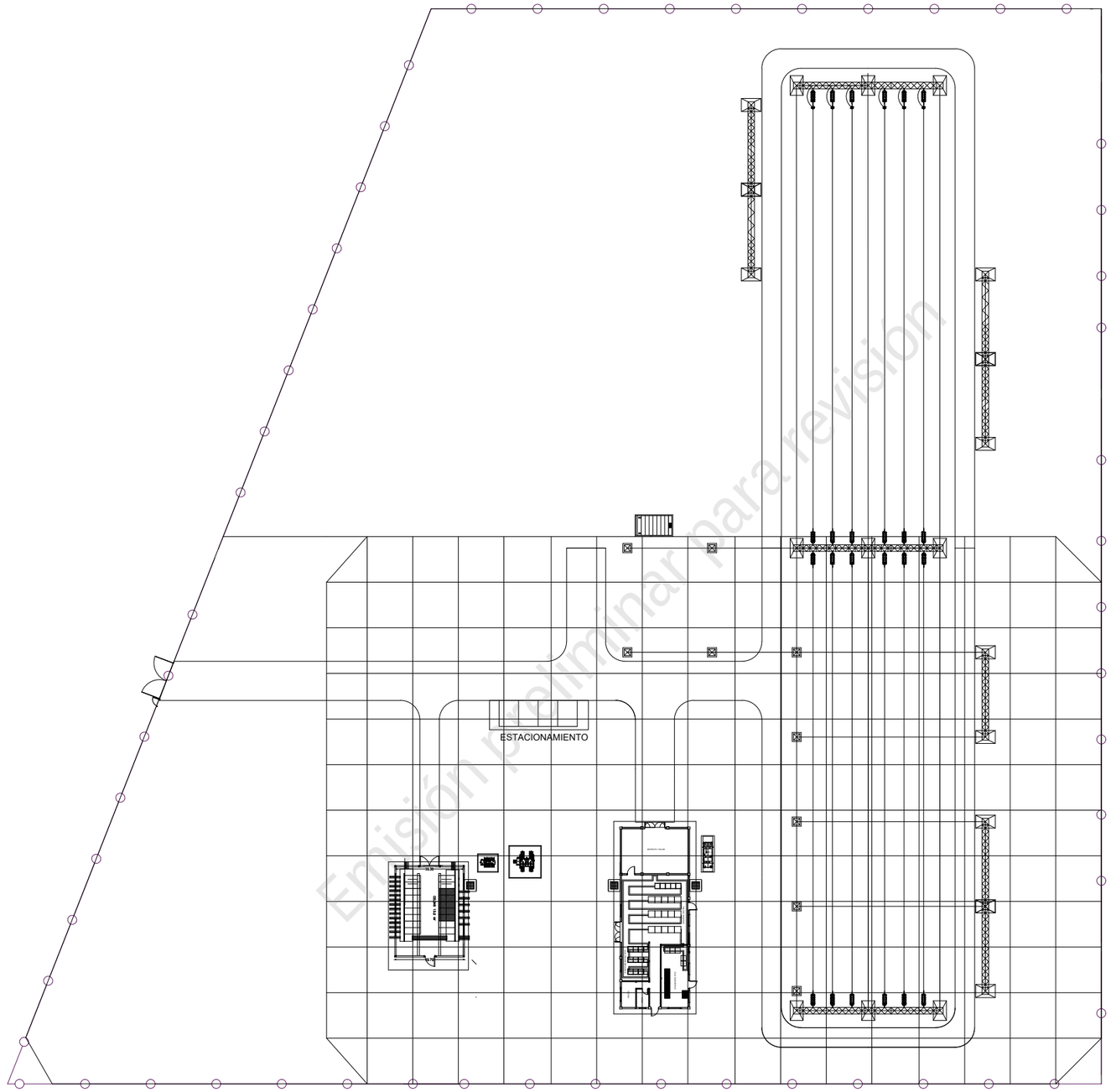
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

MALLA Y DETALLES DE PUESTA A TIERRA

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-EM-PL-005



Emisión preliminar para revisión

N

O E

S

REFERENCIAS:

- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN "CRUZ" PARA Cu 120mm2 (*)
- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN "T" PARA Cu 120mm2 (*)
- MALLA DE P.A.T. CONDUCTOR DE Cu 120mm2 PROFUNDIDAD DE IMPLANTACIÓN 0,80 m DENTRO DE LA ESTACIÓN Y 1,20 m EN EL PERÍMETRO POR FUERA DEL CERCO.
- JABALINAS CON CÁMARA DE INSPECCIÓN Y BARRA DE TIERRA, TIPO COPERWELD ø3/4" LONGITUD 6 m.

NOTA:

EL VALOR DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DEBE CONSIDERARSE DE CARÁCTER ORIENTATIVO. EN LA ETAPA DE PROYECTO EJECUTIVO DEBERÁ REALIZARSE EL CÁLCULO DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA CONSIDERANDO LOS ÚLTIMOS ESTUDIOS DE SUELOS DISPONIBLES.

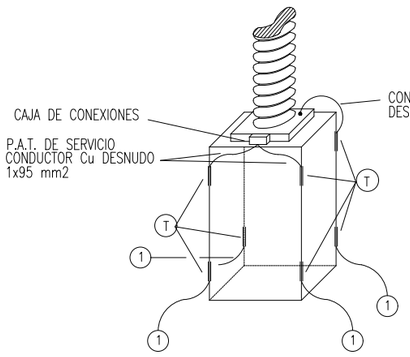
(*) QUEDARÁ A CRITERIO DEL CONTRATISTA LA POSIBILIDAD DE USAR CONECTORES A COMPRESIÓN

MENDOZA

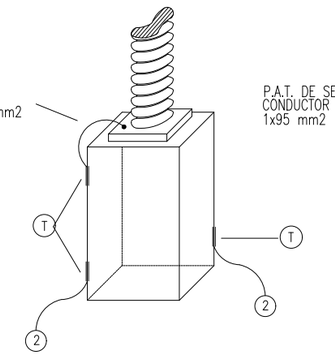
FOPIATZAD

Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL		TITULO: MALLA DE PUESTA A TIERRA				DOCUMENTO N°:
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E		REV. 0	MDZ-PISR-EM-PL-005

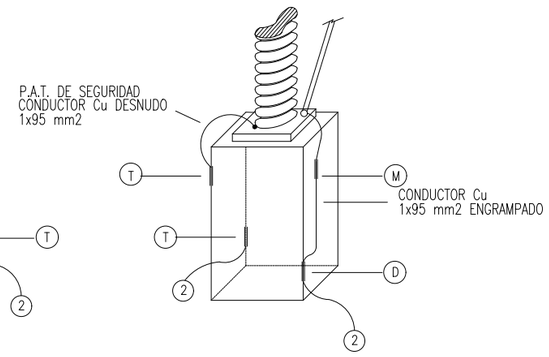
CASOS TIPICOS DE PUESTA A TIERRA PARA EQUIPOS CONVENCIONALES MONTADOS SOBRE ESTRUCTURAS DE SOPORTE METALICAS



TV , TI 132 kV

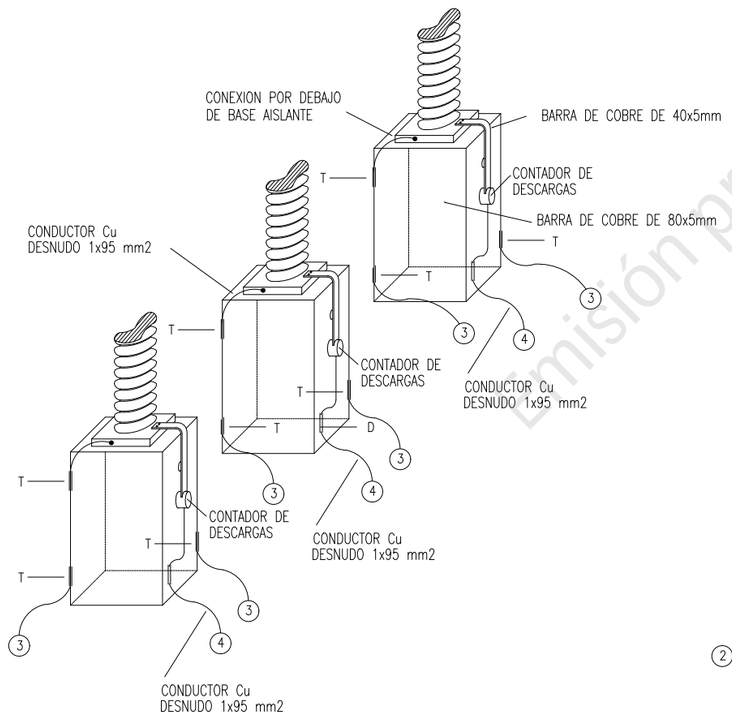


CHASIS DE EQUIPOS 132 kV

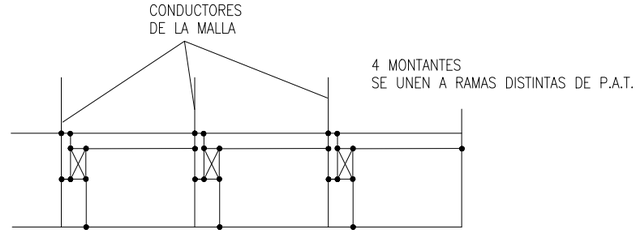


CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA 132 kV

PUESTA A TIERRA DE DESCARGADORES DE 220 kV Y 132 kV

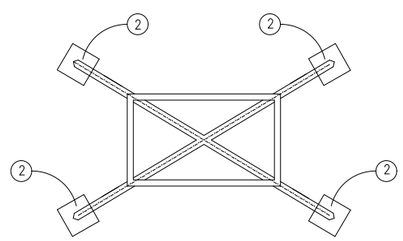


DETALLE DE PUESTA A TIERRA DE PORTICOS,

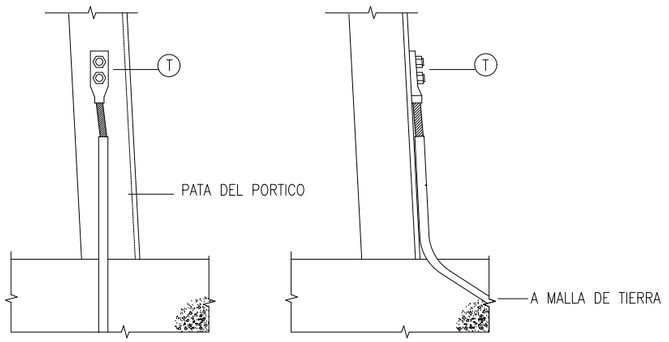


CONEXION A TIERRA PORTICO METALICO 220 kV

VISTA EN PLANTA



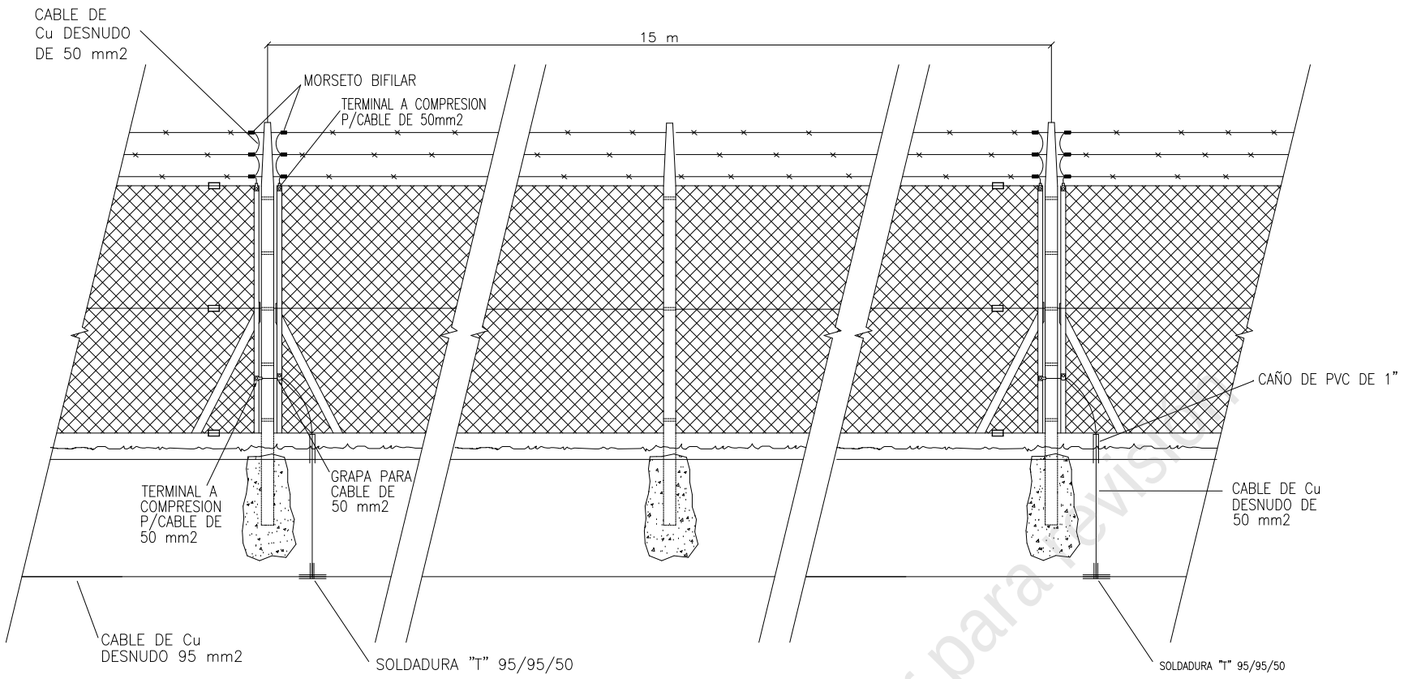
VISTA LATERAL

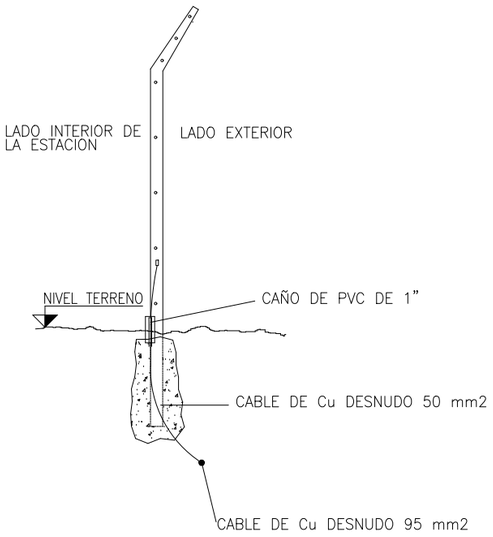


Emisión preliminar para revisión

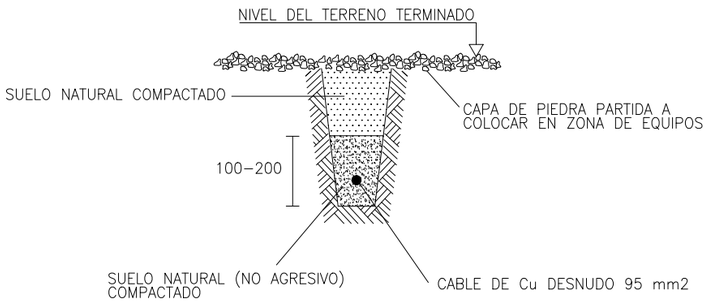
FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 3 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-PISR-EM-PL-005

PUESTA A TIERRA DEL CERCO OLIMPICO





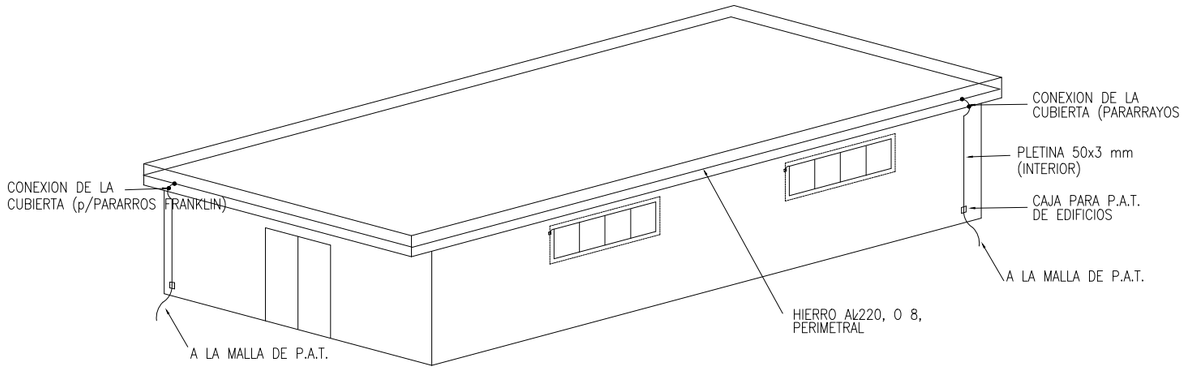
IMPLANTACION DE MALLA



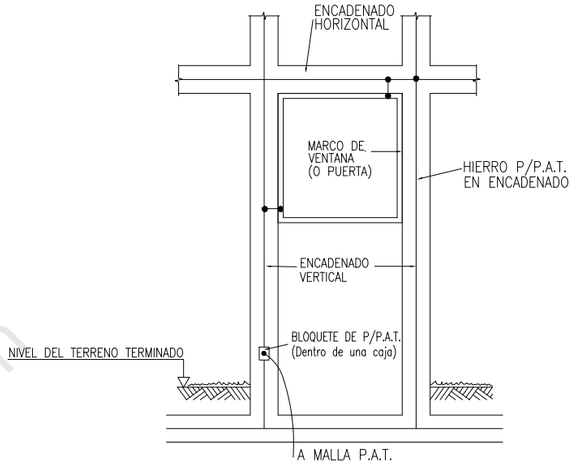
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA					DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 4 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E		REV. 0	MDZ–PISR–EM–PL–005

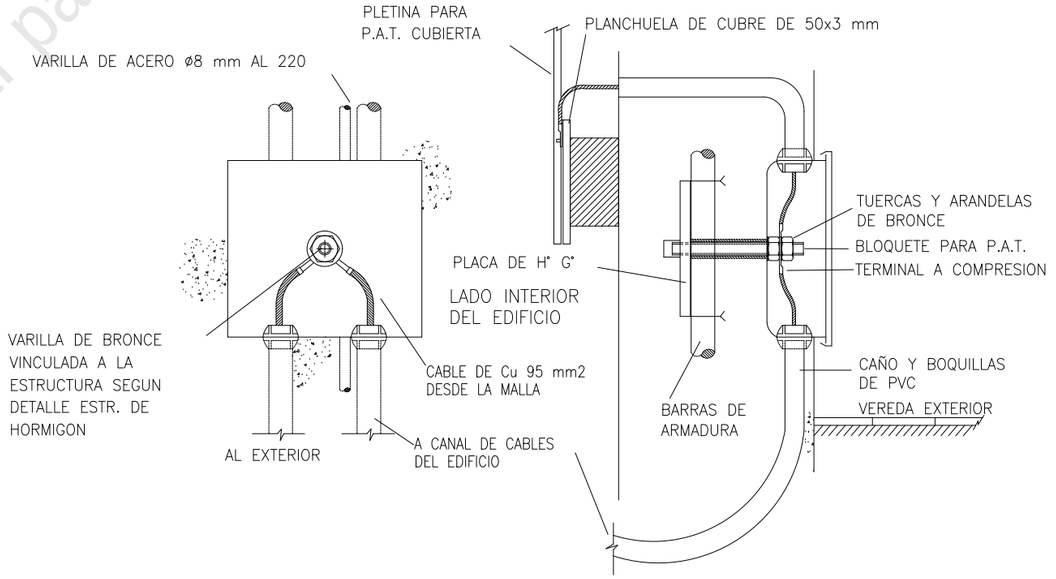
EJEMPLOS TIPICOS DE PUESTA A TIERRA DE CUBIERTAS DE EDIFICIO



EJEMPLOS TIPICOS DE PUESTA A TIERRA DE MARCOS DE CARPINTERIA METALICA



CAJA PARA PUESTA A TIERRA DE EDIFICIOS

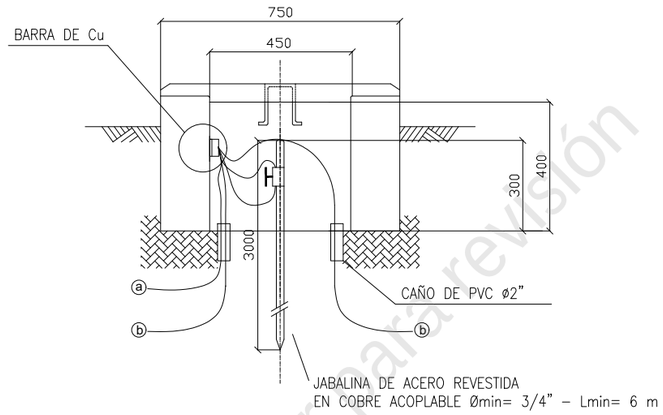


Emisión preliminar para revisión

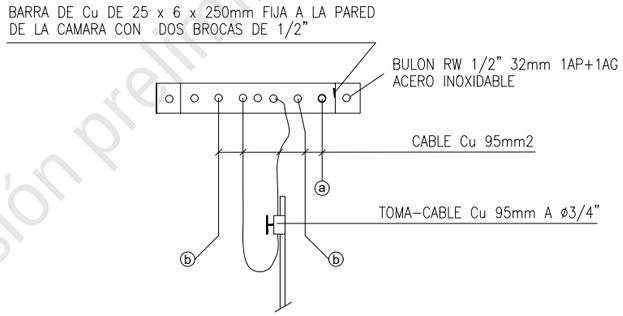
FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 5 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-PISR-EM-PL-005

JABALINAS CON CAMARA DE INSPECCION

CONEXION ENTRE JABALINA Y DESCARGADOR DE SOBRETENSION



ESQUEMA DE CONEXION A BARRA DE JABALINA



ⓐ : A Descargador (1 Conexion de Contador de Descargas) Cu 95mm2

ⓑ : A Lados diferentes de Malla de P.A.T. Cu 95mm2

Todos los cables conectados a las placas mediante terminales a compresion de cobre estañado para cables de 95mm2 y bulones de 1/2"

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: DETALLES MALLA DE PUESTA A TIERRA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 6 DE 6	DOCUMENTO:	ESC: S/E REV. 0	MDZ–PISR–EM–PL–005

NOTA:

ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, EN EL DOCUMENTO DE LA INGENIERIA DE DETALLE DEBERAN INDICARSE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE, SUS DIMENSIONES Y CANTIDADES.

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE–PISR–EM–PL–001 – PLANTA Y CORTES
EPRE–PISR–EE–PL–002 – UNIFILAR NIVEL 132 kV

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

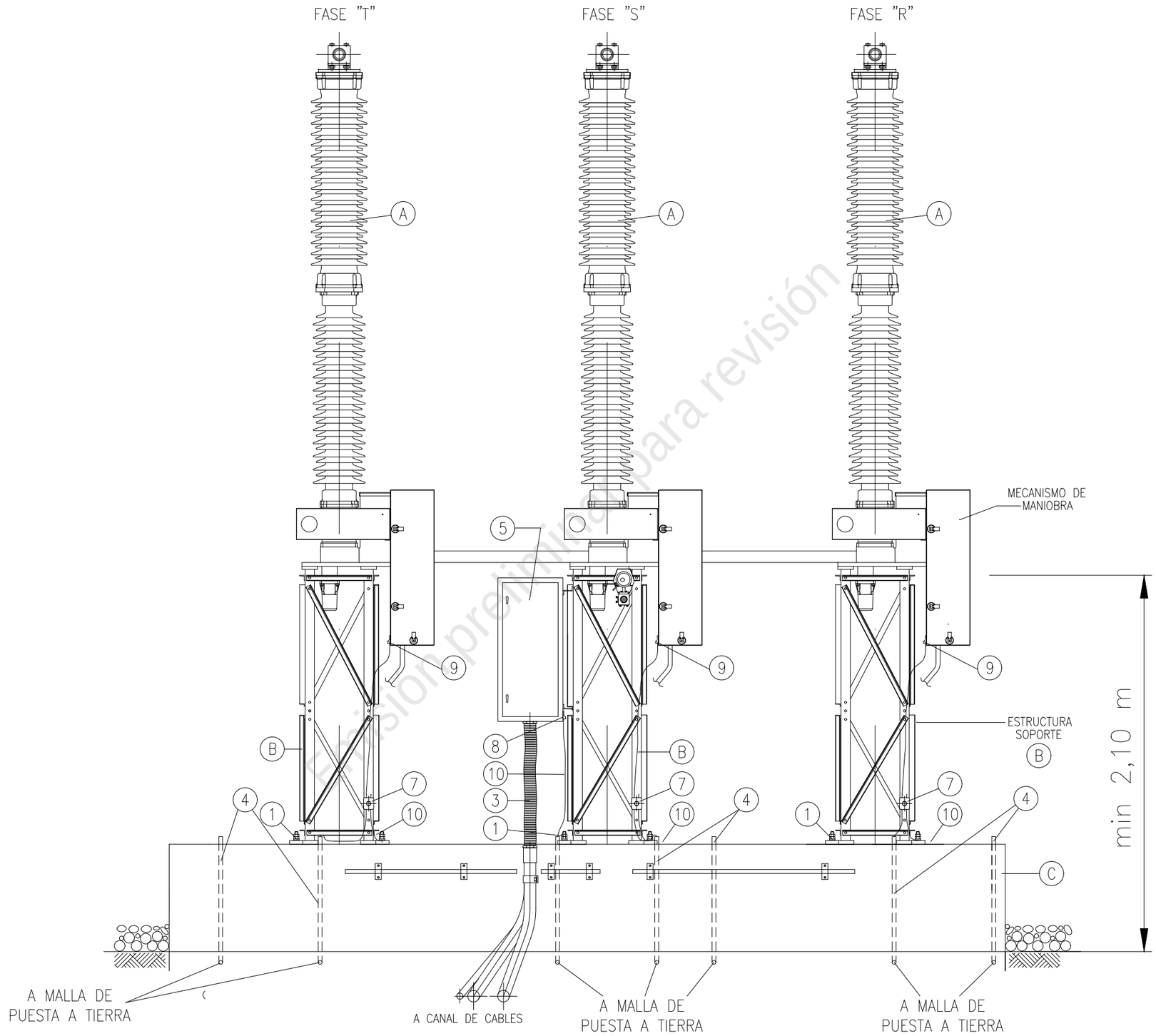
Plano:

MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV

ESCALA: S/E

DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–MN–PL–050

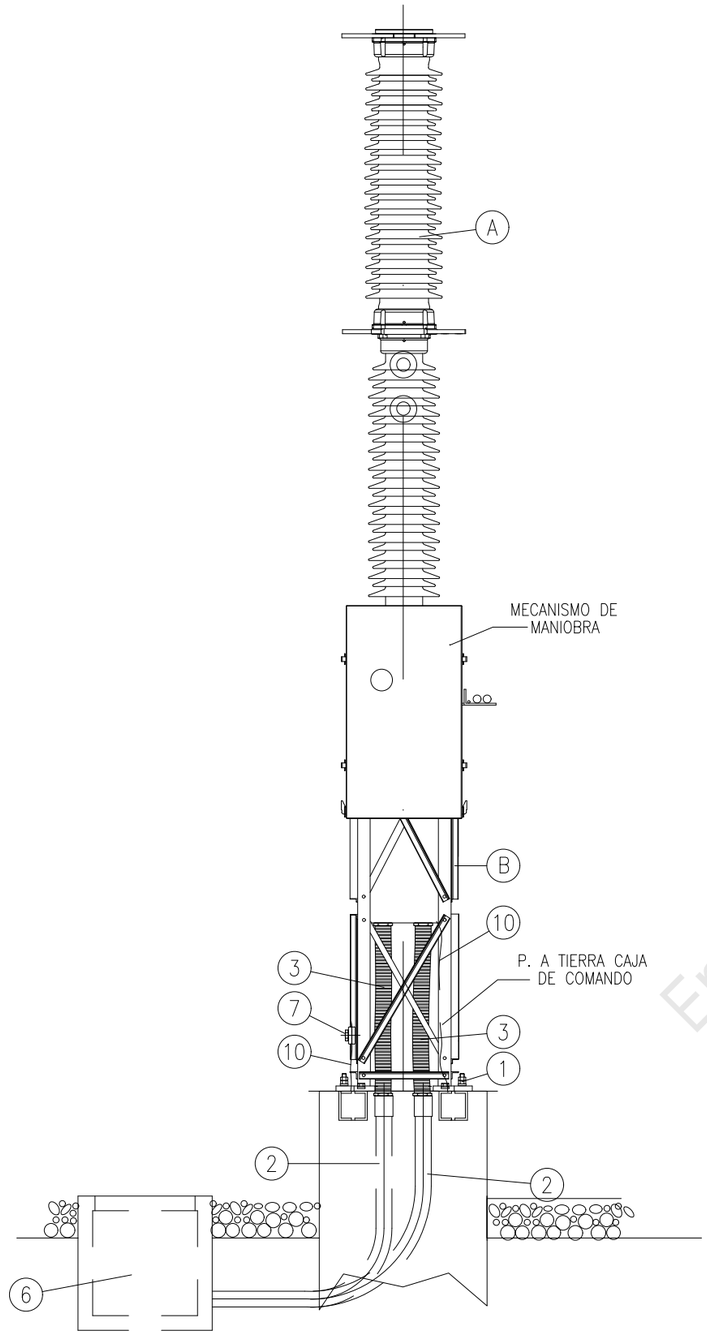
VISTA FRONTAL



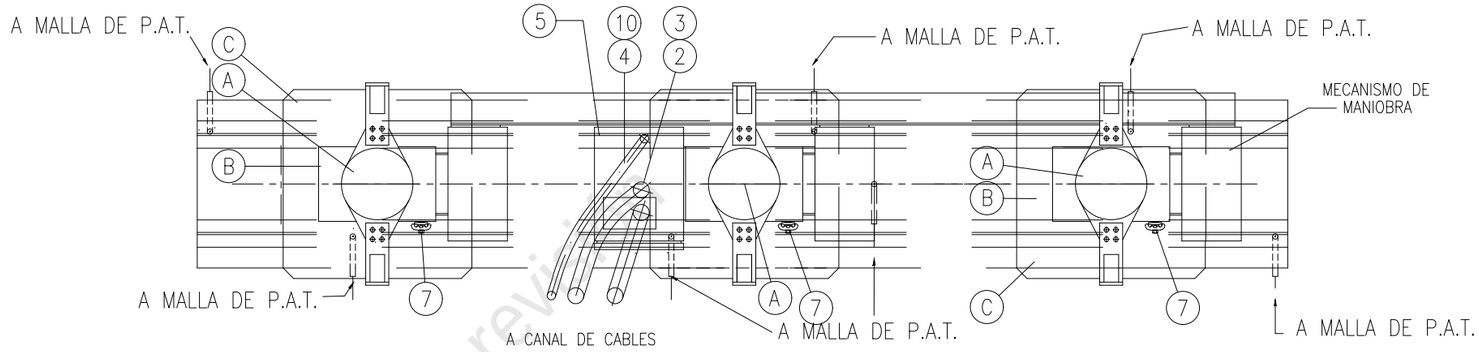
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-PISR-MN-PL-050

VISTA LATERAL



VISTA EN PLANTA



REFERENCIAS:

POS.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
A	POLO DEL INTERRUPTOR	Unidad	
B	ESTRUCTURA SOPORTE	Unidad	
C	FUNDACION	Unidad	
1	FIJACION	GL	
2	CAÑO DE ACERO GALVANIZADO, CON COSTURA BORRADA, ø 2 1/2"	m	
3	CAÑO FLEXIBLE CON CUBIERTA DE PVC Y CONECTORES, ø 2 1/2"	m	
4	CAÑO DE PVC REFORZADO ø 1 1/2"	m	
5	CAJA DE MANDO LOCAL	m	
6	CANAL DE CABLES	GL	
7	CONECTOR BIFILAR DE Bce. ESTAÑADO, PARA 2 Cu 120 mm2	Unidad	
8	TERMINAL A COMPRESION DE Cu ESTAÑADO PARA Cu 120 mm2.	Unidad	
9	TERMINAL A COMPRESION DE Cu ESTAÑADO PARA Cu 120 mm2	Unidad	
10	CABLE DE COBRE DESNUDO 120 mm2	m	

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA

FOPIATZAD

Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV

TITULO: MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV

HOJA 3 DE 3 | DOCUMENTO: | ESC: S/E | REV. 0

DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-MN-PL-050

REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	SECCIONADOR FILA INDIA	c/u	
2	CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
3	CAÑO PVC ø 3/4"	m	
4	TERMINAL DE CONEXION DEL EQUIPO	c/u	
5	MORSETO BIFILAR DEL BRONCE	c/u	
6	PUESTA A TIERRA DE CAJA DE MANDO	–	
7	CAJA DE MANDO	c/u	
8	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	c/u	
9	SOPORTE CAJA DE COMANDO	c/u	
10	CONEXION A TIERRA DE EQUIPO	–	
11	CAÑOS DE H°G°	m	
12	PNU12 (Mínimo) PARA SOPORTE DE POLOS	m	

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:
CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

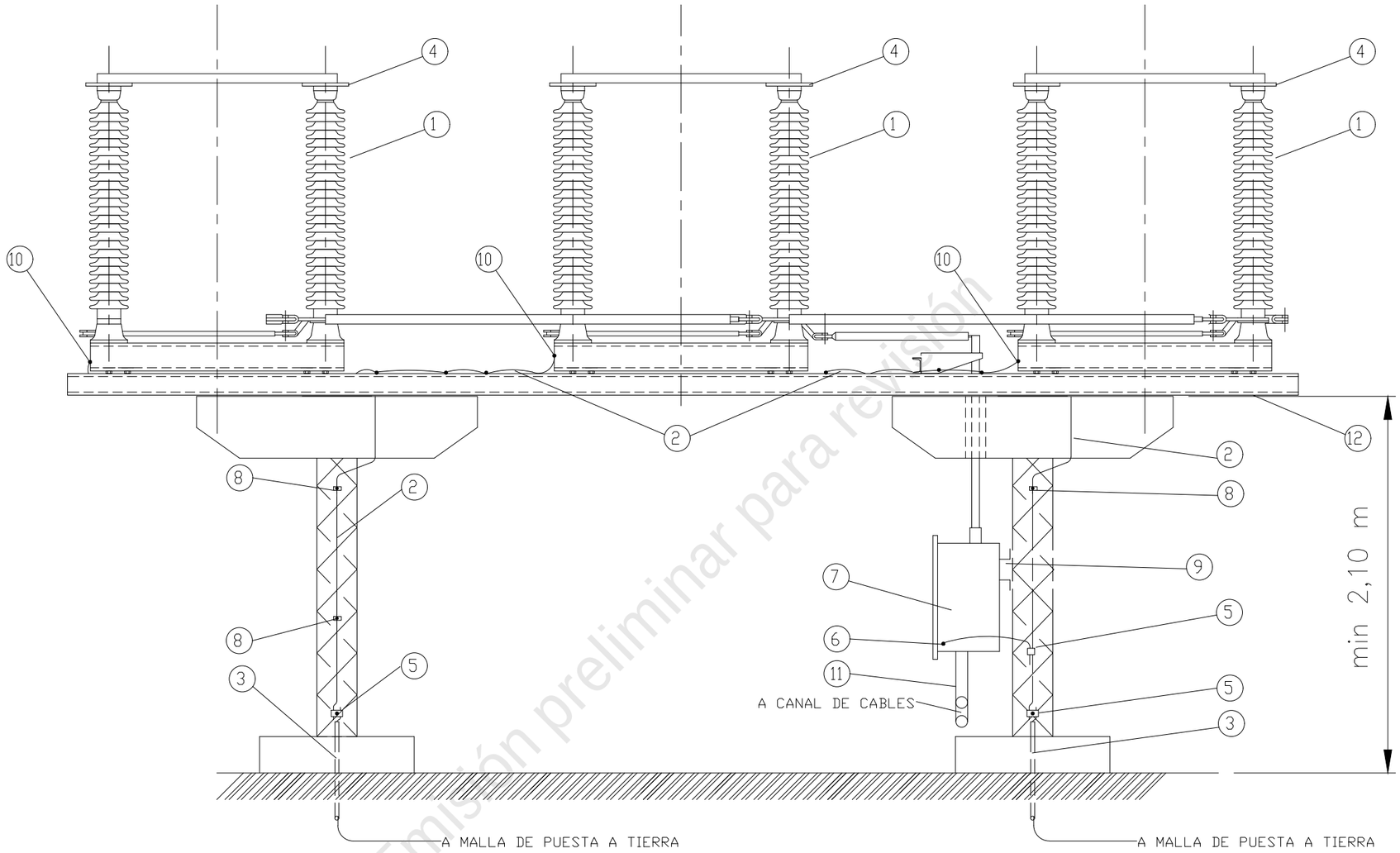
Obra:
ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:
MONTAJE SECCIONADOR
FILA INDIA 132 kV

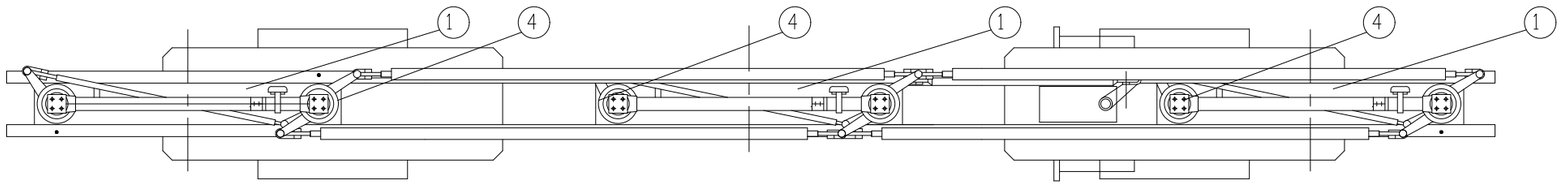
ESCALA: S/E

DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–MN–PL–052

VISTA FRONTAL



Emisión preliminar para revisión



VISTA SUPERIOR

FOPIATZAD	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: MONTAJE SECCIONADOR FILA INDIA 132 KV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-PISR-MN-PL-052

Emisión preliminar para revisión

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

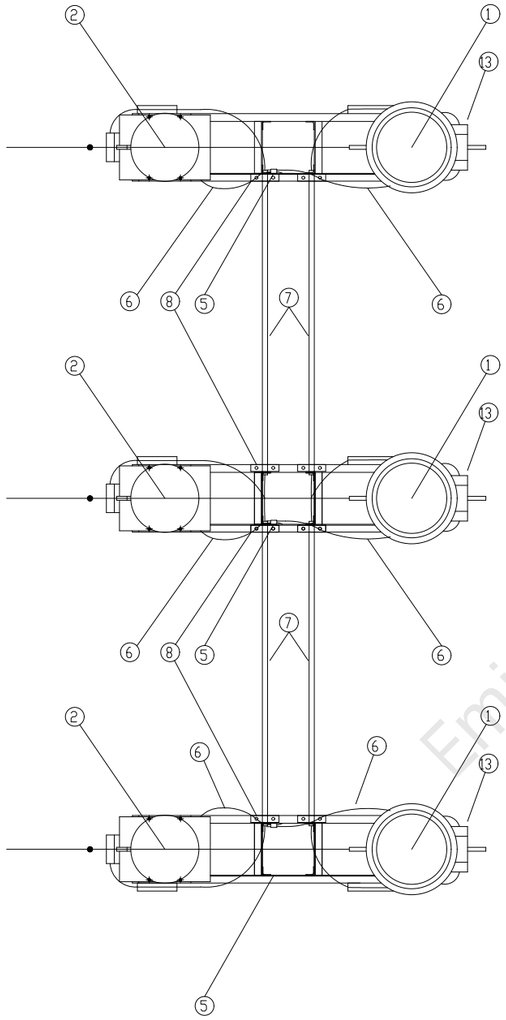
Plano:

MONTAJE
TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 kV

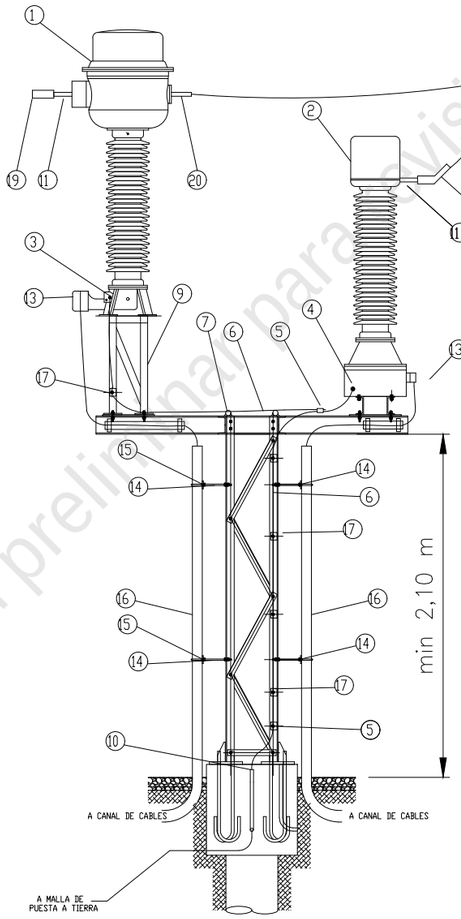
ESCALA: S/E

DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–MN–PL–053

VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



Emisión preliminar para revisión

REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE DE 132 kV	Unidad	
2	TRANSFORMADOR DE TENSION DE 132 kV	Unidad	
3	PUESTA A TIERRA DE TI	Unidad	
4	PUESTA A TIERRA TV	Unidad	
5	MORSETO BIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE 120 mm2	Unidad	
6	CABLE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
7	CAÑO H°G°	m	
8	ABRAZADERA OMEGA	Unidad	
9	SOPORTE DE TI	Unidad	
10	CAÑO PVC	m	
11	BORNE CONEXION EQUIPO	Unidad	
12	SOPORTE PARA CAÑOS	Unidad	
13	CAJA DE BORNES	Unidad	
14	GRAMPA PARA SUJECION DE CAÑOS	Unidad	
15	RIEL TIPO OLMAR	GL	
16	CAÑOS H°G° PARA BAJADA DE CABLES	m	
17	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DE 120 mm2	Unidad	
18	MORSETO CORRESPONDIENTE AL PLANO DE MORSETERIA	Unidad	
19	MORSETO CORRESPONDIENTE AL PLANO DE MORSETERIA	Unidad	
20	MORSETO CORRESPONDIENTE AL PLANO DE MORSETERIA	Unidad	

ILUSTRATIVO

MENDOZA

FOPIATZAD

Obra:	ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 KV					DOCUMENTO N°:
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E		REV. 0	MDZ-PISR-MN-PL-053

Emisión preliminar para revisión

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				
REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

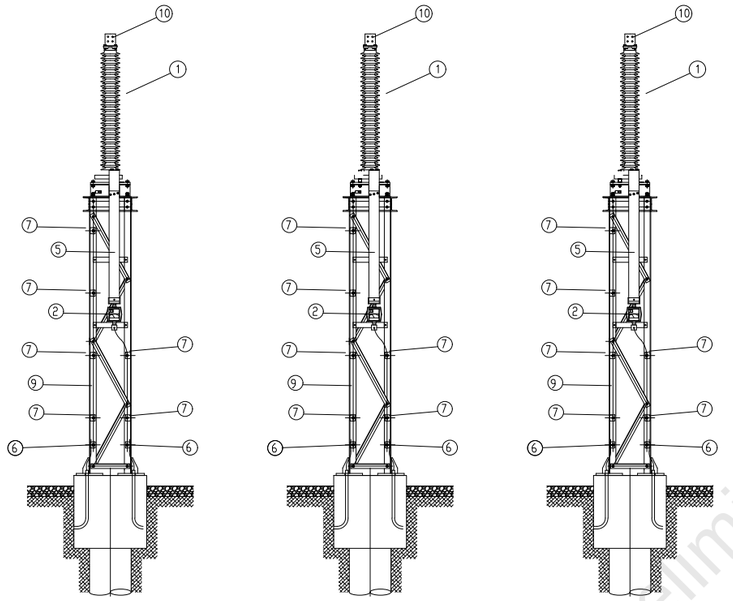
Plano:

MONTAJE DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN 132 kV

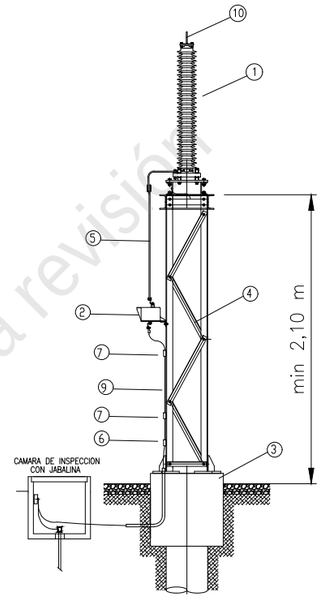
ESCALA: S/E

DOCUMENTO N°: MDZ–PISR–MN–PL–058

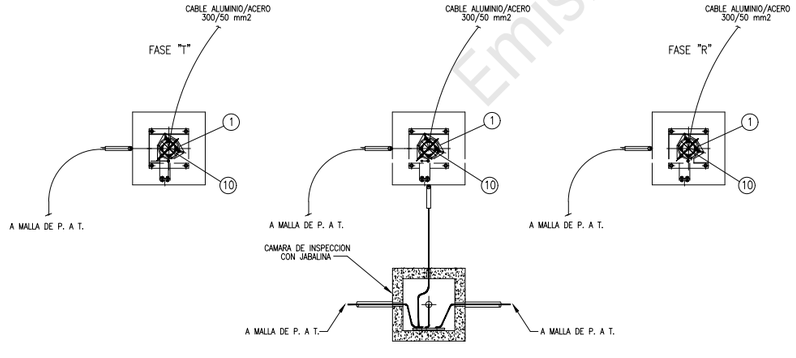
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL
POLO CENTRAL



VISTA EN PLANTA



REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES	Unidad	
2	CONTADOR DE DESCARGAS	Unidad	
3	FUNDACION	Unidad	
4	SOPORTE DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES	Unidad	
5	PLANCHUELA DE COBRE	m	
6	MORSETO BIFILAR DE BRONCE P/CABLE Cu 120 mm2	Unidad	
7	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE P/CABLE Cu 120 mm2	Unidad	
8	CAÑO DE PVC	m	
9	CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
10	TERMINAL DE CONEXION DEL EQUIPO	Unidad	

ILUSTRATIVO

Emisión preliminar para revisión

NOTA:

ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, EN EL DOCUMENTO DE LA INGENIERIA DE DETALLE DEBERAN INDICARSE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE, SUS DIMENSIONES Y CANTIDADES.

Emisión preliminar para revisión

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE-PISR-EM-PL-001 – PLANTA Y CORTES
EPRE-PISR-EM-PL-002 – ESQUEMA UNIFILAR 132 kV

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Obra:

ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL

Plano:

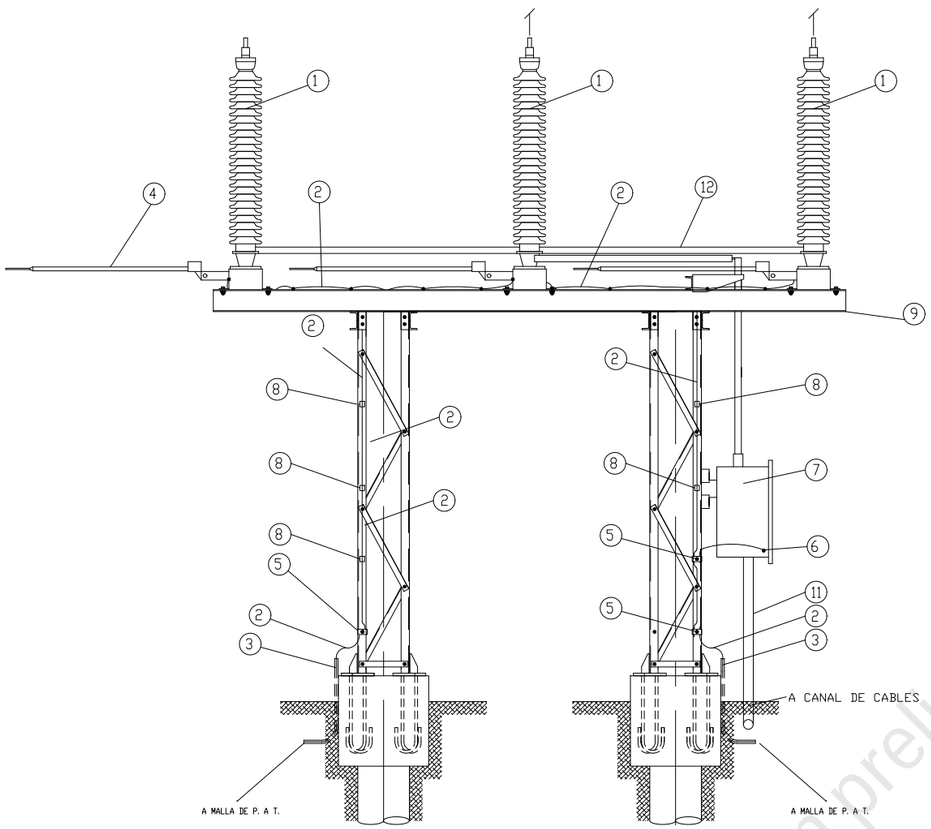
MONTAJE SECCIONADOR DE POLOS PARALELOS 132 kV

ESCALA: S/E

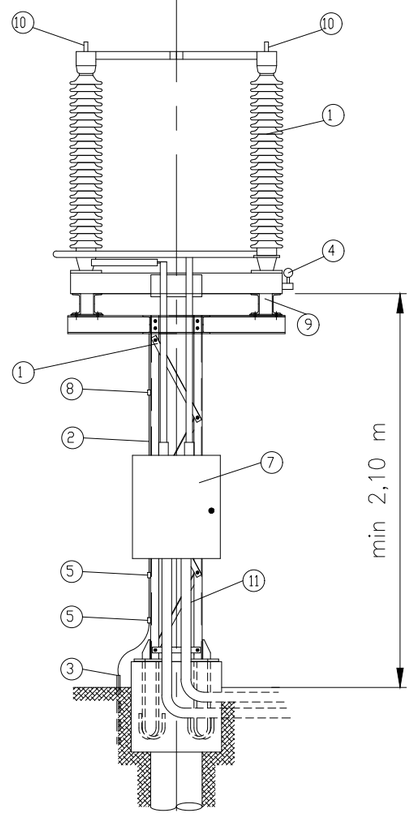
DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-MN-PL-062

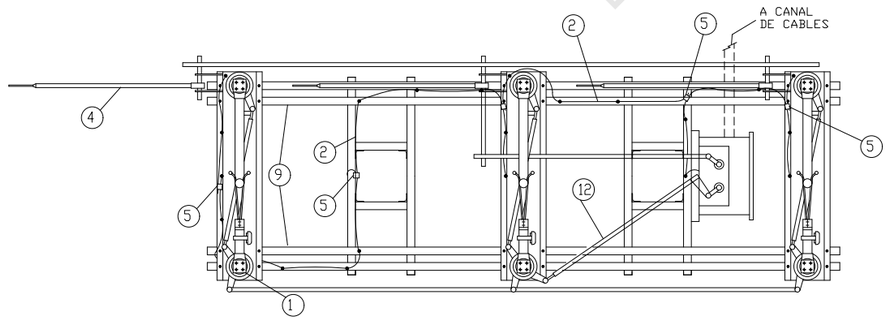
SECCIONADOR P. PARALELOS 132kV CON PAT – TIPICO DE MONTAJE

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL





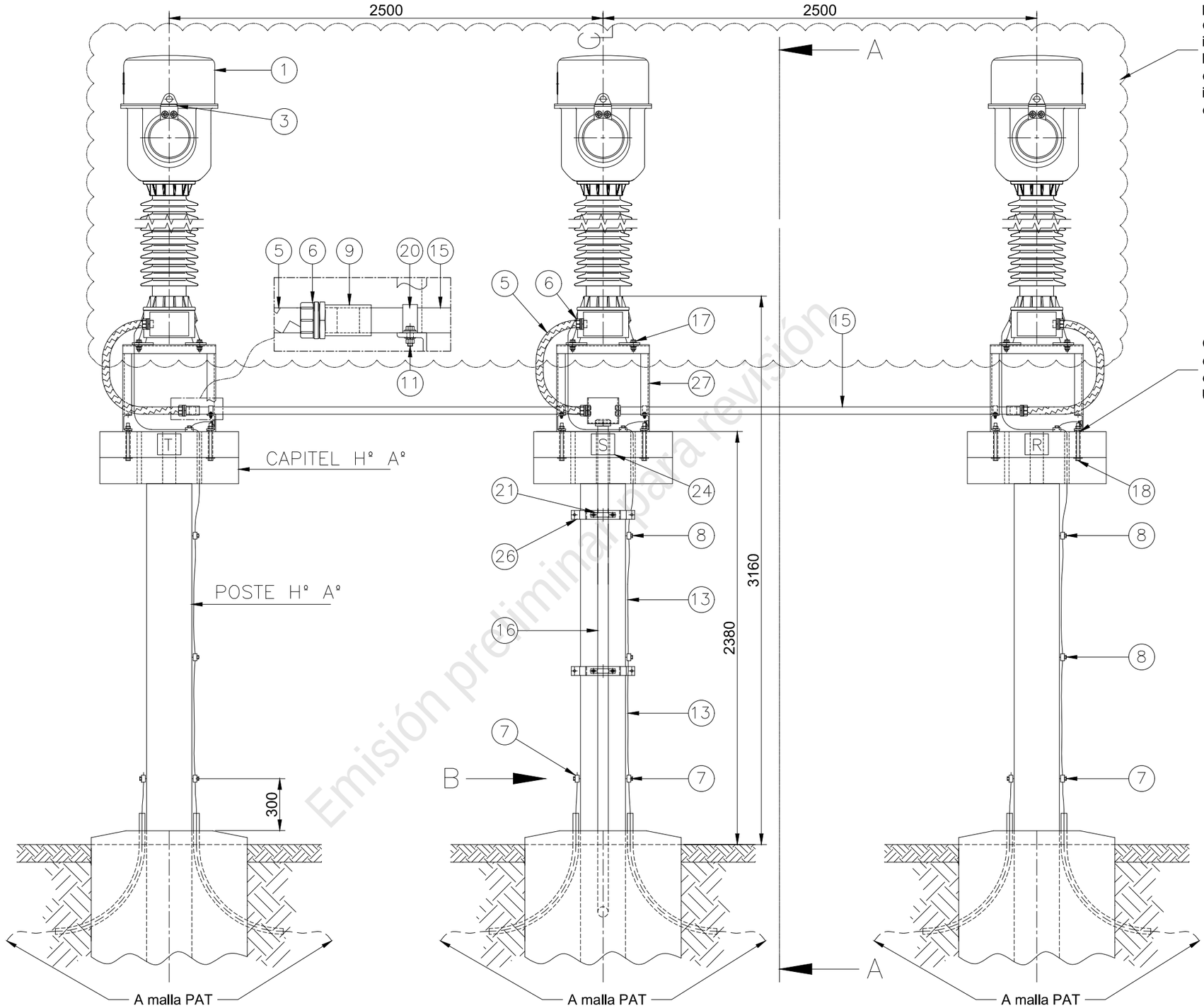
Emisión preliminar para revisión

REFERENCIAS:

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	SECCIONADOR DE POLOS PARALELOS	Unidad	
2	CABLE DE Cu DESNUDO 120 mm2	m	
3	CAÑO PVC	m	
4	CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA	Unidad	
5	MORSETO BIFILAR DE BRONCE P/CABLE Cu 120 mm2	Unidad	
6	PUESTA A TIERRA DE CAJA DE MANDO	–	
7	CAJA DE MANDO	Unidad	
8	MORSETO UNIFILAR DE BRONCE PARA CABLE DESNUDO 120 mm2	Unidad	
9	PNU 12 (Mínimo) PARA SOPORTE BASTIDORES DE POLOS	m	
10	TERMINAL DE CONEXION DEL EQUIPO	Unidad	
11	CAÑOS DE H°G°	m	
12	VARILLA DE COMANDO	GL	

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: TIPICO DE MONTAJE – SECCIONADOR POLOS PARALELOS 132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–PISR–MN–PL–062

VISTA FRONTAL (LADO TI)



Se coloco un modelo de TI probable ya que no contamos con dicha información por parte de EPEN. Sera corroborado cuando EPEN suministre la información sobre los el TI definitivo

Colocar arandelas de compensación en caso de existir luz entre capitel y UPN (Pos.4)

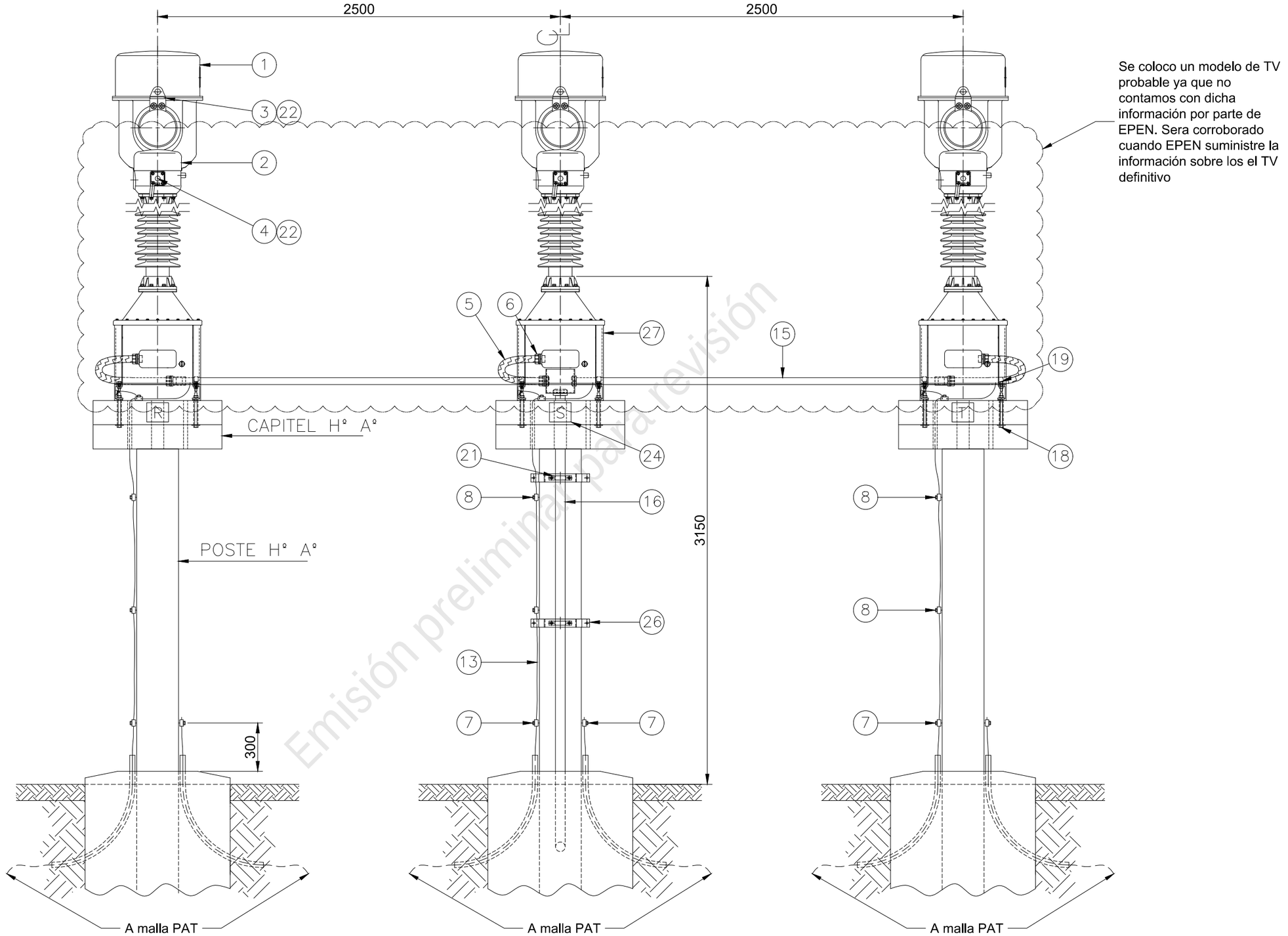
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 KV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 1 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-ETGA-MN-PL-053

IRAM 4508

TAMAÑO A3

VISTA FRONTAL (LADO TV)



Se coloco un modelo de TV probable ya que no contamos con dicha información por parte de EPEN. Sera corroborado cuando EPEN suministre la información sobre los el TV definitivo

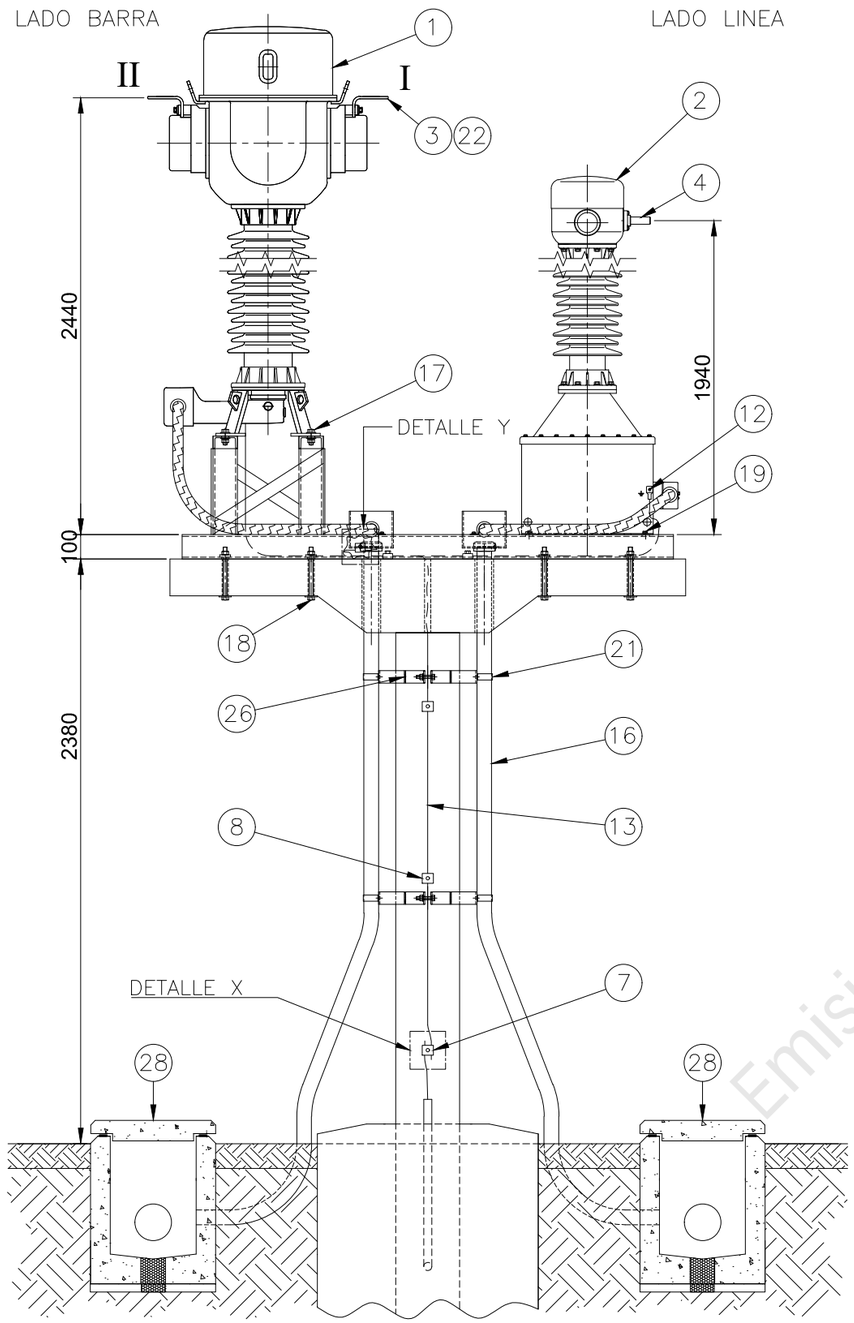
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 KV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-ETGA-MN-PL-053

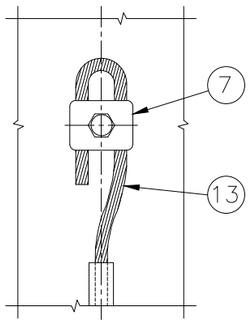
IRAM 4508

TAMAÑO A3

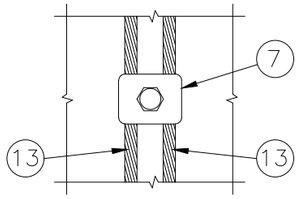
CORTE A–A



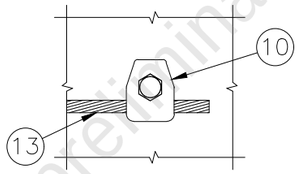
VISTA B
S/E



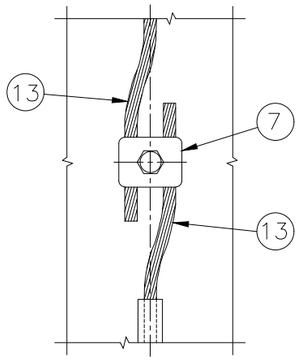
DETALLE Z
S/E



DETALLE Y
S/E



DETALLE X
S/E



LISTA DE MATERIALES PARA MONTAJE TI–TV DE UN CAMPO DE LINEA

POS.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	OBSERVACIONES
1	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 132 kV–MOD.CA–145 PESO ACEITE= 80 kg PESO TOTAL=390 kg	c/u	3	PROV. ARTECHE
2	TRANSFORMADOR DE TENSION 132 kV–MOD.UTE–145 PESO ACEITE= 70 kg PESO TOTAL=310 kg	c/u	3	PROV. ARTECHE
3	BORNE DE ALTA TENSION TI–VER DETALLE	c/u	6	PROV. ARTECHE
4	BORNE DE ALTA TENSION TV–VER DETALLE	c/u	3	PROV. ARTECHE
5	CAÑO METALICO FLEXIBLE Ø1 1/4"	m	10	TIPO CONDUIT
6	CONECTOR RECTO Ø1 1/4"	c/u	12	TIPO CONDUIT
7	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO BIFILAR P/2 CABLES DESNUDO Cu 95mm2 (C/BULON A BLOQUETE DE PAT)	c/u	12	Cu ESTAÑADO
8	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO P/1 CABLE DESNUDO Cu 95mm2 (C/BULON A BLOQUETE DE PAT)	c/u	6	Cu ESTAÑADO
9	CUPLA H°G° Ø2	c/u	4	A° GALVANIZ. EN CAL.
10	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO P/1 CABLE DESNUDO Cu 95mm2 (C/BULON MONTAJE S/PERFIL)	c/u	6	Cu ESTAÑADO
11	BULON W 5/16"x1.1/4" C/ 1TE+1AP+1AG	c/u	6	Cu ESTAÑADO
12	TERMINAL RECTO A COMPRESION P/CABLE 95mm2(C/BULON)	c/u	6	Cu ESTAÑADO
13	CABLE DE COBRE DESNUDO DE 95mm2–19 HILOS	m	13,5	COBRE
14	CAJA DE PASO 200x200x150 IP65	c/u	2	ALUMINIO
15	CAÑO H°G° ø 1 1/4" + 4TE + 4BOQUILLA	m	10	A° GALVANIZ. EN CAL.
16	CAÑO H°G° ø 2" + 2TE + 2BOQUILLA	m	8	A° GALVANIZ. EN CAL.
17	BULON W5/8"x2.1/4"C/1TE+1AP+1AE+1A CUÑA(DIN434)	c/u	12	A° GALVANIZ. EN CAL.
18	BULON W5/8"x8"C/1TE+1AP (50x50) +1A CUÑA(DIN434)	c/u	24	A° GALVANIZ. EN CAL.
19	BULON W1/2"x2"C/1TE+1AP+1AE+1A CUÑA(DIN434)	c/u	12	A° GALVANIZ. EN CAL.
20	GRAMPA 1/2 OMEGA PARA CAÑO 1.1/2"	c/u	4	A° GALVANIZ. EN CAL.
21	GRAMPA 1/2 OMEGA PARA CAÑO 2"	c/u	4	A° GALVANIZ. EN CAL.
22	MORSETOS 132kV	–	–	VER NOTA 4
23	BULON W 3/8"x1.1/4" C/ 1TE+1AP+1AG	c/u	8	A° GALVANIZ. EN CAL.
24	CARTEL IDENTIFICACION DE FASES	c/u	6	VER NOTA 6
25	BULON W 1/2"x2.1/2" C/ 1TE+1AP+1AG	c/u	4	A° GALVANIZ. EN CAL.
26	SOPORTE 1 – ABRAZADERA (VER DETALLE HOJA 4)	c/u	2	A° GALVANIZ. EN CAL.
27	SOPORTE 2 – SUPLEMENTO TI–TV (VER DETALLE HOJA 5)	c/u	3	A° GALVANIZ. EN CAL.
28	CAMARA DE INSPECCION Y CAÑERO	–	–	PROY. O.CIVIL

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA

FOPIATZAD

Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

TITULO: MONTAJE TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 KV

HOJA 3 DE 3 | DOCUMENTO: | ESC: S/E | REV. 0

DOCUMENTO N°: MDZ–ETGA–MN–PL–053

IRAM 4508

TAMAÑO A3

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN F: PLAN DE CALIDAD

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II SECCIÓN F: PLAN DE CALIDAD

ALCANCE 3
1. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS 3
1.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD 3
1.2. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN 3
1.3. GESTIÓN DE LOS RECURSOS 3
1.4. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO 4
1.5. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA 4
2. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA 4
2.1. GESTIÓN DE CALIDAD DEL CONTRATISTA 4
2.2. GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS FABRICANTES 5
2.3 GESTIÓN DE LOS PROVEEDORES 6
2.4 AUDITORIAS DE CALIDAD 6
2.5 TIPOS DE AUDITORIAS 7
2.6 FRECUENCIA DE AUDITORIAS 7
2.7 PROGRAMA DE AUDITORIAS 7
3. ENSAYOS 7
3.1. ENSAYOS DE TIPO 7
3.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN 7
3.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN 7
4. IDENTIFICACIÓN 7
4.1. ACTA DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA 7
4.2. DOCUMENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN EN OBRADOR 8
4.3. ACTA DE RECEPCIÓN DE MATERIALES EN OBRA 8
5. TRAZABILIDAD 8
6. EMBALAJES DE PROVISIONES 8
7. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACIÓN 9
7.1. REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS OFERENTES PARA LAS OFERTAS. 9
7.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA 9
7.3. REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS PROVEEDORES DEL CONTRATISTA 10
8. GESTIÓN AMBIENTAL 10
9. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 10

Emisión preliminar para revisión

ALCANCE

Este documento es aplicable a todos los procesos de los materiales a proveer, almacenar y/o montar en la construcción de la Obra y la prestación de servicios.

Los procesos de fabricación y montaje se dividirán en tres grupos de responsables:

- Los proveedores de materiales del fabricante
- El fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra
- El CONTRATISTA el cual debe almacenar, transportar y montar los materiales en obra.

Los Proveedores de materiales del fabricante, el Fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra y el CONTRATISTA deberán cumplir con los lineamientos del presente documento.

El presente documento debe ser complementario a las especificaciones particulares de provisión y montaje de los distintos materiales.

1. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El Oferente deberá haber obtenido para su Sistema de Gestión de la Calidad el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008, o la ISO 9001:2015 a partir de octubre de 2018, y estar vigente a la fecha de la licitación.

La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de la Calidad apto para la presente Obra y que en consecuencia le permite asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del período de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta, además del correspondiente Certificado de Aprobación, la descripción del Sistema de Gestión de la Calidad que tiene implementado en su organización, el que básicamente cubrirá los siguientes requisitos:

1.1. Sistema de Gestión de la Calidad

- Requisitos generales y de la documentación
- Manual de la Calidad
- Control de los documentos
- Control de los registros

1.2. Responsabilidad de la Dirección

- Política de la Calidad
- Planificación de la Calidad
- Responsabilidad, autoridad y comunicación
- Revisión por la Dirección

1.3. Gestión de los recursos

- Provisión de recursos
- Recursos humanos
- Infraestructura
- Ambiente de trabajo

Emisión preliminar para revisión

1.4. Realización del producto

- Planificación
- Procesos relacionados con el cliente
- Diseño y desarrollo
- Compras
- Producción y prestación del servicio
- Control de los equipos de seguimiento y de medición

1.5. Medición, análisis y mejora

- Seguimiento y medición
- Auditorías internas
- Control de producto no conforme
- Análisis de datos
- Mejora continua
- Acción Correctiva
- Acción Preventiva

Asimismo, incluirá en la Oferta el Plan de la Calidad que tendrá aplicación específica en la presente Obra.

Este Plan de la Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad que el Oferente le ha asignado a los aspectos tecnológicos, necesarios para satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, fabricación de componentes, abastecimiento de materiales de instalación y consumo, construcción y montaje, verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, y las facilidades para la operación y mantenimiento.

En caso de que el Oferente cuente con Procedimientos e Instrucciones de Trabajo ya elaborados y que sean de estricta aplicación para la presente obra, se solicita que los incluya en la Oferta para su debido análisis y evaluación.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de la Calidad a aplicar en la obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

Para todos los Equipos de la Estación Transformadora los fabricantes de los mismos deberán estar identificados en la Oferta, debiendo, asimismo, haber obtenido el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008.

Para todos los materiales se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en la obra.

2. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA

2.1. Gestión de Calidad del CONTRATISTA

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere esta Especificación de Estaciones Transformadoras, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente obra, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá ser el encargado y responsable de la recepción, identificación, expedición y envío a obra de las distintas provisiones para la construcción.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

El CONTRATISTA deberá gestionar y poner en marcha un Sistema de Distribución Computado (SDC) en el cual deberá identificarse para cada componente las fechas de recepción en depósito y despacho a obra, lugar del montaje, documentación relacionada (como Orden de Compra, Remito, Identificación exterior, Ensayos y Lista de empaque, etc.)

Asimismo, el Plan de la Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios o registros deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas e identificará a los responsables de la producción y de gestión de calidad.

Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo relacionado con la presente provisión.

Con respecto a la documentación de los Sistemas de Gestión de Calidad que deberán tener obligatoriamente los fabricantes de los materiales aquí especificados, la misma deberá ser entregada al COMITENTE dentro de los sesenta (60) días del comienzo de la fabricación.

2.2. Gestión de Calidad de los FABRICANTES

2.2.1. Documentación de Calidad

Se define como fabricante al destinatario de la orden de compra de la provisión.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

El fabricante solo podrá cargar y transportar los materiales, una vez que cuente con los ensayos de remesa debidamente aprobados.

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2008.

A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

a. Políticas de calidad y planificación de la misma.
b. Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
c. Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
d. Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
e. Programas de entrenamiento y capacitación.
f. Sistema de control de la documentación. Control de los registros
g. Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
h. Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.

Emisión preliminar para revisión

i. Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad

j. Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas

k. Control de equipos para inspección, medición y ensayo.

l. Control de productos no conformes.

m. Procedimientos de acciones correctivas.

n. Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.

o. Sistema de registro de calidad.

p. Procedimiento de auditorías internas.

q. Procedimiento para la satisfacción del cliente

r. Mejora continua

s. Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.

Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de la Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

2.3 Gestión de los proveedores

Se define como proveedores de materiales del fabricante, a los proveedores de materiales hacia el destinatario de la orden de compra de la provisión en cuestión.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

2.4 Auditorias de Calidad

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorias, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.

A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumplen los requerimientos.

Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorías.

Los objetivos serán los siguientes:

Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado.

Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales.

Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados.

Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

Emisión preliminar para revisión

2.5 Tipos de Auditorias

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

- **Auditorias de sistema:** Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas, mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorias de proceso:** Serán realizadas durante el subcontrato de provisión.

2.6 Frecuencia de Auditorias

Está previsto realizar como mínimo una auditoria mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

2.7 Programa de Auditorias

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoria coincida con etapas estratégicas del proceso.
- Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerarán los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

3. ENSAYOS

3.1. Ensayos de Tipo

Estos ensayos estarán definidos según las especificaciones técnicas particulares de cada provisión.

3.2. Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante o proveedor del fabricante.

La inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario.

3.3. Ensayos de Remesa o Aceptación

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El fabricante o proveedor del fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

4. IDENTIFICACIÓN

4.1. Acta de Recepción en Fábrica

En cada Acta de Recepción en Fábrica, las provisiones y/o materiales que se reciben, se deben identificar con el Nº de ítem de la Orden de Compra respectiva y deberán contar con los ensayos de remesa o aceptación aprobados. Las unidades de medida de las cantidades consignadas deberán ser las mismas que las expresadas en la Orden de Compra.

Emisión preliminar para revisión

Las unidades entregadas deberán estar debidamente identificadas por cada fabricante (ejemplo: número de serie).

4.2. Documentación para la recepción en obrador

Cada remesa deberá contar con un código identificador mediante el cual se la pueda ubicar físicamente y conocer su historial de origen y fabricación, tanto del fabricante como de los componentes de sus proveedores.

Cada bulto entregado en obrador deberá contar con la siguiente documentación:

- Orden de compra
- Remito con su identificación (Código de identificación del fabricante)
- Identificación exterior del bulto
- Acta de Recepción en Fabrica
- Lista de empaque.

4.3. Acta de Recepción de Materiales en Obra

Cumplida la entrega de documentación se labrará con la Inspección un Acta de Recepción de Materiales en Obra, donde se especificarán todos los documentos recibidos y las cantidades provistas de materiales.

En caso de no contar con alguno de estos puntos, la inspección no podrá labrar el Acta de Recepción de Materiales en Obra y no podrá autorizar el montaje del material.

5. TRAZABILIDAD

Mediante la identificación del cada bulto se deberá poder realizar el seguimiento de su contenido a través de toda la realización del producto.

La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición particulares de cada provisión.

Para poder realizar la trazabilidad se debe registrar una identificación única para cada unidad de producto.

6. EMBALAJES DE PROVISIONES

El CONTRATISTA deberá presentar, a la aprobación del COMITENTE, los planos, especificaciones y memorias técnicas correspondientes a la construcción del embalaje.

Todos los embalajes de maderas y/o madera de soporte y acomodación no deberán poseer tratamiento funguicida. Deberán poseer Tratamiento Térmico (HT) para asegurar la eliminación de plagas, según lo especificado el Anexo I de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, NIMF Nº15 “Directrices para Reglamentar el Embalaje de Madera utilizado en Comercio Internacional”, cuyo texto forma parte de la Resolución SAGyA Nº 685/05.

Deberá colocarse la correspondiente marca que certifique el Tratamiento Térmico (HT) en un sector legible del embalaje, de acuerdo a lo establecido en el Anexo II de la citada Norma Internacional.

Cada cajón de embalaje deberá ser identificado con pintura indeleble o pirograbado, consignándose la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante
- País de origen
- COMITENTE

Emisión preliminar para revisión

- OBRA: E.T. Parque Industrial San Rafael132/34,5/13,2 kV
- Designación del componente
- Cantidad
- Masa bruta y neta (kg)
- Número de remesa.

El Oferente adjuntará a su oferta planos de detalle del embalaje con las dimensiones de los distintos elementos.

7. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACIÓN

7.1. Requisitos a cumplir por los Oferentes para las Ofertas.

El Oferente deberá tener actualizado el Sistema de Gestión de la Calidad con certificado aprobado y emitido por Organismo Acreditado en la República Argentina que verifique la certificación bajo la Norma ISO 9001:2008 vigente y válida hasta el mes de septiembre de 2018 y desde ese mes y año rige la Norma ISO 9001:2015.

La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad apto para la presente Obra y que le permita asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del Contrato hasta la finalización del periodo de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.

Debe declarar los alcances de la Política de Calidad que asignará al Contrato en caso de resultar adjudicatario, y cómo Gestionará la Calidad, incluyendo en la Oferta el Plan de Calidad y presentando el organigrama con definición de tareas e identificación del personal responsable.

Este Plan de Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad de los aspectos tecnológicos, necesarios para satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, Fabricación de componentes, Abastecimiento de materiales de instalación y consumo, Construcción y Montaje, Verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, a fin de facilitar la operación y mantenimiento posteriores.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de Calidad a aplicar en la Obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

7.2. Requisitos a cumplir por el CONTRATISTA

El CONTRATISTA incluirá en la Oferta la Declaración de los Objetivos de Calidad y el Manual de Calidad donde se especificará el Sistema de Gestión de la Calidad a aplicar en la presente Obra Eléctrica.

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones, provisiones y servicios presentará, dentro del Plan de Calidad, los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente Pliego.

Los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo.

El Elenco de la Documentación de Calidad deberá ser presentado al inicio de las actividades en la Obra.

Emisión preliminar para revisión

Asimismo, el Plan de Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en los mismos deberá asegurar la trazabilidad de las tareas de producción y control ejecutadas, identificando al mismo tiempo a los responsables de la producción y del control de la calidad intervinientes.

Para todos los materiales, incluidos los utilizados en las obras civiles, se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en esta obra eléctrica, es decir que, a partir de la individualización de un determinado piquete, vano o ET, sea posible rastrear el origen de todos los componentes identificando los números de remesa con los que ingresaron a la obra.

Igual criterio se adoptará para los componentes de los hormigones de las fundaciones, ya sean prefabricados o elaborados *"in situ".*

Dentro del método de trabajo a desarrollar se dará un especial tratamiento a la actividad de detección y registro de No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas. Tratamiento necesario para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de Calidad del Pliego.

El personal que realice tareas en la Obra deberá estar calificado para efectuar las mismas.

7.3. Requisitos a cumplir por los Proveedores del CONTRATISTA

Todos los proveedores de equipos y materiales deberán estar certificados según ISO 9001:2008 o la versión de la ISO 9001:2015. Si no tuvieran actualizada la Certificación deberán presentar evidencias objetivas que están tramitándola.

Emisión de los Manuales de Calidad, Planes de Inspección y Ensayos, Cronograma de Fabricación, Procedimientos e Instructivos de Trabajo que serán presentados por el CONTRATISTA al Comitente para su análisis y aprobación.

Ídem para las modificaciones o revisiones posteriores,

Esta documentación forma parte del Sistema de Gestión de la Calidad del Proveedor para las distintas tareas productivas, ensayos de rutina en los procesos, control y ensayos finales, ensayos de remesa, controles y registros para asegurar la calidad de la provisión.

Cada proveedor deberá presentar, para su aprobación 30 días antes de iniciar la fabricación del producto, un procedimiento escrito donde detallará las actividades, responsables y registros que aseguren la trazabilidad requerida.

8. GESTIÓN AMBIENTAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Gestión Ambiental según los requisitos de la Norma ISO 14001, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.

Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y Anexos complementarios y los lineamientos establecidos para el Plan de Gestión Ambiental.

9. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional según los requisitos de la Norma OHSAS 18001 / IRAM 3800, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.

Emisión preliminar para revisión

A nivel nacional deberá darse cumplimiento al Decreto N°911/96 complementario de la Ley N°19587 y Decreto N°351/79 reglamentario para la industria de la Construcción.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE CONTROL

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 3

1. *SISTEMA DE CONTROL ET PI SAN RAFAEL* *3*
2. *ASPECTOS OPERACIONALES* *4*
2.1. *Niveles Jerárquicos de Control en la Estación* *4*
3. *GATEWAY INTERCAMBIO INFORMACIÓN CON CENTRO DE CONTROL DE ÁREA (CCA)* *5*
4. *SINCRONIZACIÓN HORARIA DEL SISTEMA* *5*
5. *ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES* *5*
6. *RED ETHERNET ANILLADA DE 1 GBIT/S* *6*

Emisión preliminar para revisión

INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los sistemas y equipos de control que serán instalados en la nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

1. SISTEMA DE CONTROL ET PI SAN RAFAEL

El sistema de control a instalar en la ET PI San Rafael, se basa en un sistema de control distribuido de la siguiente manera:

- En playa de alta tensión se instalarán tableros MK en cada campo de 132 kV en los que se instalará un módulo de entradas y salidas digitales remotas. La alimentación de estos equipos será en 110 Vcc. En el mismo gabinete MK se instalará un switch de fibra óptica y un multimedidor para las señales analógicas del campo. Este multimedidor se vinculará con el Gateway de estación en protocolo DNP 3.0. En el gabinete MK se cablearán todas las señales de campo, exceptuando las corrientes y tensiones de las protecciones de línea y las de los medidores del sistema SMEC.
- En la Sala de Control se instalará un sistema de control master por cada nivel de tensión de la ET y por cada máster se instalará su correspondiente HMI. Los masters de control deben soportar instalar un HMI como por ejemplo SEL 3555 o SEL 3050. Se debe instalar un GPS principal y uno de respaldo.
- La ET contará con un gabinete TGW con un Gateway instalado. Este equipo es el que adquiere toda la información a reportar al SCADA de DISTROCUYO en protocolo DNP 3.0 a través de la red de control diseñada para este objetivo. El Gateway se vinculará con todos los dispositivos de estación, inclusive con el sistema de Control de Transformador, Tablero de Automatismo, Protecciones de ET, etc, y reportará todo al sistema SCADA como a los servidores de App que se requieran.
- Existirá un sistema de control de transformador el cual adquiere toda la información de cada una de las máquinas que se puedan instalar en la ET, ya sean las alarmas y disparos que se cablean al sistema de control propio de la máquina, como mediciones de temperatura de bobinados, etc. Este sistema de control constará también de un CPU de características como son los ya mencionados SEL 3050 o SEL 3555 para el sistema de control de bahía. Este sistema de control de transformador respaldará todos los disparos de las protecciones propias de la máquina.
- La ET PI San Rafael deberá contar también con un sistema de control para SSAA. Este control operará el sistema de control del generador auxiliar para arranques y paradas del mismo ante pérdidas de los SSAA de corriente alterna de la ET. Se destaca que esta conmutación automática será pasando por 0 (cero), es decir sin necesidad de sincronizar el generador. También tendrá la adquisición de todas las señales de posición de las llaves termomagnéticas instaladas en los gabinetes de SSAA de CC y CA. Se comunicará con los rectificadores/cargadores de 110 Vcc de la ET y de 48 Vcc de Comunicaciones para adquirir toda la información que posteriormente mediante el GW deba ser enviada al sistema SCADA de Distrocuyo.

Emisión preliminar para revisión

- En la ET PI San Rafael deberá instalarse y configurarse un autómata que integre el Sistema Estabilizador del Sistema de Potencia de Distrocuyo. En este dispositivo se configurará la lógica necesaria para realizar despejes de demanda o de generación en otros sitios conforme lo que arrojen los estudios eléctricos para este fin. Se deberá considerar que, si hubiese que instalar dispositivos no mencionados en este Pliego, ya sean para el Sistema de Comunicaciones o para el Sistema Estabilizante pero que los estudios eléctricos consideren imprescindibles para su inclusión, deberán entonces ser provistos y configurados para tal fin.

2. ASPECTOS OPERACIONALES

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes equipos electrónicos inteligentes, IEDs (unidades de bahía (UB), controladores (CES) de entradas/salidas), que realizan la adquisición de datos de alarmas, relés de protecciones y, asimismo de otros equipos multimedidores, transductores, etc., encontrándose todos estos equipos integrados a la red LAN ethernet de la estación que incluye los equipos Gateway (GW) concentradores de la información, ubicados en la Sala de Control.

Las señales y variables de intercambio para la supervisión y control se tomarán desde equipos electrónicos inteligentes (IEDs) instalados en los Tableros respectivos de Control y Protecciones (TCP), estos últimos ubicados en la Sala de Protecciones, y asimismo de otros equipos. Los equipos IEDs se vincularán vía la red ethernet de la ET con el Gateway en Sala de Control y desde este punto se establecerá el vínculo de comunicaciones para el telecontrol de la estación desde el Centro de Telecontrol Regional de Distrocuyo.

El sistema incluye además la integración del sistema de protecciones y la supervisión de los equipos electrónicos inteligentes, el monitoreo y control integral de los transformadores, la supervisión del contenido de gases en los transformadores, el control del conmutador de tomas bajo carga y la constitución de una **red Ethernet de la estación transformadora con capacidades y prestaciones para instrumentar el intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido**.

El sistema de telecontrol comprende los equipos que desempeñan las funciones de tele supervisión incluyendo valores de mediciones de las variables eléctricas en tiempo real como asimismo del estado de aparatos de maniobra, transformadores y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, disparo de protecciones) y, el telecomando de equipos de maniobra de 132 kV, 33 KV y 13,2 kV de la estación.

Los equipos IEDs mencionados se instalarán en un armario, teniendo alimentaciones separadas e independientes integrando el Tablero de Control y Protecciones (TCP).

La Estación Transformadora completa será comandada en forma remota por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Control de Área (CCA) de Distrocuyo, vía los correspondientes enlaces de comunicaciones.

2.1. Niveles Jerárquicos de Control en la Estación

Para el proyecto deberán considerarse los siguientes niveles de Telecontrol:

Nivel 0: Comando local directo (eléctrico o mecánico) del equipo. La selección de este modo de mando se realizará por medio de una llave “LOCAL/REMOTO” (L-R), instalada en el equipo de maniobras de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV.

Emisión preliminar para Revisión

La posición “LOCAL” (L) inhibirá el accionamiento remoto desde los otros niveles de control y se utilizará para tareas de mantenimiento. En la posición “REMOTO” (R) el equipo podrá ser operado exclusivamente a distancia desde los otros niveles de comando.

Nivel 1: El equipamiento de control a nivel de bahía procesará la información y tendrá el control de cada Unidad de Bahía (UB) de forma independiente, asegurando un aumento de la confiabilidad del sistema. Cada Unidad de Bahía será supervisada y comandada desde el Tablero de Control y Protecciones (TCP) respectivo, con el equipo IED Unidad de Bahía (UB), utilizando la interfaz Hombre Máquina (IHM) integrante del citado equipo IED.

Nivel 2: El comando en este nivel de control se realiza desde un SCADA LOCAL compuesto de una pantalla de video con capacidad de representación gráfica y elementos de manipulación para entrada de datos, salida de datos y ejecución de comandos. El sistema SCADA se ejecuta en el Gateway/RTU.

Este modo de supervisión y control será utilizado con presencia de un Operador, en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control de Área de Distrocuyo.

El Gateway dispondrá de una llave de selección del punto desde donde será ejercido el control del campo respectivo: Sala de Control de la E.T./CCA Distrocuyo.

Nivel 3: La Estación Transformadora será tele controlada en su totalidad desde el Centro de Control de Área (CCA) de Distrocuyo por medio de los enlaces de comunicaciones dispuestos para tal fin.

El modo de Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Control de Área (CCA) de Distrocuyo será el modo normal operativo de la misma.

3. GATEWAY INTERCAMBIO INFORMACIÓN CON CENTRO DE CONTROL DE ÁREA (CCA)

El Gateway intercambiará información mediante:

- Comandos emitidos por el Centro de Control de Área de Distrocuyo, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas).
- Entradas analógicas provenientes de mediciones, transductores, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas).
- Entradas de equipos Multimedidores (MM).
- Entradas de Relés de Protecciones y de otros equipos.
- Entradas digitales provenientes del estado y posición de los equipos de maniobra, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas), estados lógicos provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización.

4. SINCRONIZACIÓN HORARIA DEL SISTEMA

El sistema se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo. Operarán bajo protocolo SNTP, Simple Network Time Protocol, siendo fuente de sincronismo para los equipos UBs, los CESs, los relés de protecciones, Servidores, Gateways y todos los IEDs de la estación que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como UB, CES, Protecciones, Gateways, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución mínima de 1 ms.

5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES

Emisión preliminar para revisión

El sistema se organizará sobre una red Ethernet redundante, conformada por dos anillos sobre fibra óptica donde se conectarán todos los dispositivos de forma duplicada.

6. RED ETHERNET ANILLADA DE 1 GBIT/S

Los siguientes esquemas muestran el sistema de supervisión, control y protecciones y de redes duplicadas solicitado para la Estación Transformadora con dos redes separadas e independientes (red A y red B) a efectos de obtener redundancia operativa, operando bajo protocolo de redundancia paralelo (PRP).

Las características de las fibras ópticas deben cumplir con la condición de ancho de banda para las distancias entre diferentes áreas de la estación, con rutas de tendido adecuadas, para un funcionamiento seguro a 1 Gbit/s (norma 1000SX en Ethernet, para fibra multimodo 50/125 um).

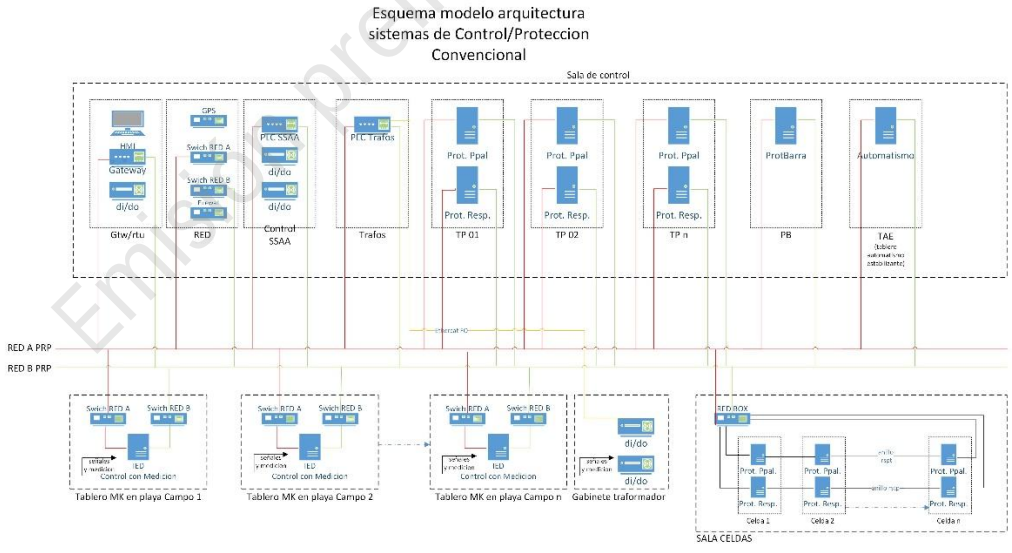
Los anillos funcionaran bajo protocolo RSTP “Rapid Spanning Tree Protocol” para la restitución de los vínculos en caso de falla de algunos de los componentes (FO o Switch).

A estos switches se conectarán los equipos IEDs de control y protecciones especificados con puertos de FO (100FX) o cobre (10/100TX) con protocolo capa 2 PRP.

Para los dispositivos que no respondan a las características de vínculo redundante PRP, como ser multimedidores, etc., se proveerá un esquema de switch (SW_0) y módulo de redundancia PRP, de forma que las tramas que generen estos dispositivos sean encaminadas en forma redundante.

El criterio es que a estos switches se conecten los IEDs de protecciones y control que están especificados con puertos de FO (100FX) o cobre (10/100TX) con protocolo capa 2 PRP.

Los IEDs de las celdas de MT también dispondrán de dos puertos de FO PRP



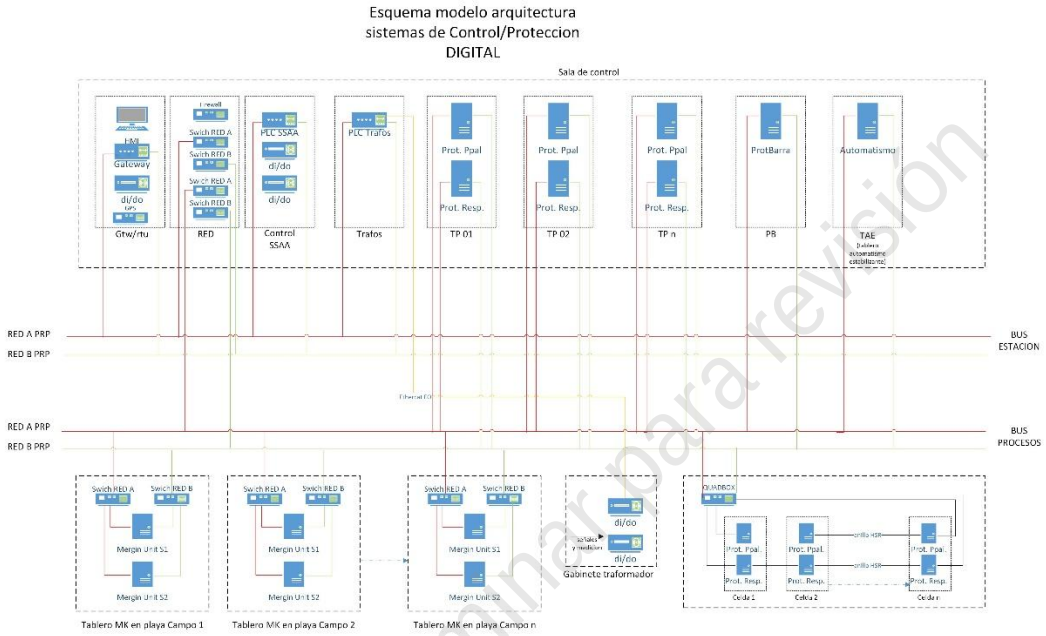
Se permite el desarrollo completo de una estación DIGITAL, en la cual las tensiones y corriente de todos los campos involucrados se vinculen a las Mergin Units ubicadas en campo.

Dicha implementación debe contemplar un BUS DE PROCESO y un BUS DE ESTACION. Ambos en redes PRP y separadas físicamente entre ellas.

Ambas Mergin Units deben contener funciones de protección de respaldo >I

Emisión preliminar para revisión

En los casos que se necesiten anillar equipos, debe hacerse a través de protocolo de alta disponibilidad HSR, vinculando a través de REDBOX a la RED PRP



Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE PROTECCIONES, MEDICIÓN Y CONTROL DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 3

1. OBJETO 3
2. NORMAS DE APLICACIÓN 3
3. DOCUMENTACIÓN 3
3.1. INGENIERÍA DE CELDAS 3
3.2. INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN 4
3.3. ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES 4
4. FILOSOFÍA DE DISEÑO Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL PARA CELDAS DE MEDIA TENSIÓN 4
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 7
5.1. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA 7
5.2. PROTECCIÓN DE IMPEDANCIA 10
5.3. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR y REACTOR DE NEUTRO 14
5.4. PROTECCIÓN DE RESPALDO CON CONTROL 16
5.5. PROTECCIÓN DE CUBA PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE MEDIA TENSIÓN 19
6. ENSAYOS EN FÁBRICA (DE RUTINA) 21
7. ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA COMUNICACIÓN 21
8. DOCUMENTACIÓN 22
9. REPUESTOS 22
10. GARANTÍA 22
11. RECEPCIÓN DEFINITIVA 23
12. EMBALAJE 23

Emisión preliminar para revisión

INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los sistemas y equipos de protecciones, control y medición de Celdas de Media Tensión que serán instalados en la nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

1. OBJETO

La presente especificación tiene por objetivo establecer y describir los aspectos generales de los Sistemas de Protección y Control a implementar en la sala de Celdas de Media Tensión en los niveles de 13,2 kV, y 33 kV en el futuro, en la ET Parque Industrial San Rafael.

La construcción y los ensayos del sistema de protección, control y medición deberán cumplir con lo requerido en la presente especificación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Se deberán cumplir las recomendaciones y normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) tanto en ensayos, comunicaciones, software y hardware, y en todo aquello que no se contradiga con las presentes Especificaciones.

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC-255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays.
- IEC 60870-103
- IEC 61850.
- IEC 60297

3. DOCUMENTACIÓN

3.1. INGENIERÍA DE CELDAS

El CONTRATISTA deberá proveer la documentación de ingeniería necesaria para la implementación de los Sistemas de Protección y Control, conforme a lo especificado en un elenco aprobado por DISTROCUYO, contando como mínimo de:

- Esquemas funcionales.
- Esquemas constructivos y topográficos.
- Planillas de cableado y planillas de borneras internas.
- Tablas de intercambio digital.
- Listado de señales de proceso.
- Tabla de puertos de comunicación.
- Protocolos de ensayo FAT.

Emisión preliminar para revisión

- Protocolos de ensayo SAT.
- Integración al sistema de control de nivel superior mediante el sistema de comunicaciones.
- Diagramas lógicos de los relés.
- Archivos de seteo en base a estudio de ajustes.

3.2. INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN

De la misma forma que el punto anterior, la documentación necesaria para la integración de las celdas con el resto de los sistemas, debe poseer como mínimo:

- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares.
- Esquemas trifilares.
- Esquemas funcionales de interconexión, distribución de CC y CA, etc.
- Esquemas y diagramas de enclavamiento.
- Planillas de tendido de cables y planillas de conexionado.

3.3. ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES

El CONTRATISTA deberá realizar todos los estudios y verificaciones que solicite DISTROCUYO, con la finalidad de garantizar el diseño y el correcto funcionamiento de las instalaciones. Algunos de los cuales se nombran a continuación:

- Estudio de coordinación y ajustes de protecciones.
- Memoria de cálculo de conductores de baja y media tensión.
- Estudio, memoria de cálculo y/o verificación de malla de puesta a tierra.

4. FILOSOFÍA DE DISEÑO Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL PARA CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Cada celda asociada a un campo deberá contar como mínimo de los siguientes equipos independientes:

- Una (1) protección principal, que de acuerdo al tipo de acometida y elemento a proteger (cable subterráneo, línea aérea de media tensión (LMT), acoplamiento, transformador, reactor de neutro) podrá ser de función principal: diferencial de línea, diferencial de transformador, impedancia y/o máxima corriente
- Una (1) protección de respaldo con función de control
- Un (1) multimedidor para reportar las variables analógicas necesarias para el SOTR

y detectores de presencia de tensión de retorno necesarios para enclavamientos propios de seccionadores y señalización de maniobra hacia el SCADA.

- Protecciones principales correspondientes a acometidas de LMT que se vinculen con otra Estación Transformadora deberán ser diferencial de línea si la longitud de esta es menor a 5 km; con función de localización de falla y respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a acometidas de LMT que se vinculen con otra Estación Transformadora deberán ser de impedancia (si no se implementa función diferencial de línea) si la longitud de esta es mayor a 5 km; con función de localización de falla y respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a acometidas de cables subterráneos que se vinculen con otra Estación Transformadora deberán ser diferencial de línea independientemente de su longitud; con función de localización de fallas y máxima corriente de fase y tierra direccional.

Emisión preliminar para revisión

- Protecciones principales correspondientes a acometidas de LMT y cables subterráneos que alimenten cargas radiales deberán ser de sobrecorriente~~impedancia~~, con función de localización de falla.
- Protecciones principales correspondientes a acoplamiento de barras deberá ser de impedancia; con función de respaldo de máxima corriente de fase y tierra direccional.
- Protecciones principales correspondientes a transformadores de potencia de MT y reactores de neutro con y sin devanado de alimentación de servicios auxiliares en 400/230 VCA, deberán ser diferenciales de transformador, con función diferencial total y de tierra restringida conforme a los esquemas de conexión de los devanados; complementándose con un equipo de protección de masa cuba independiente, la cual podrá estar implementada en la protección de respaldo.

Todas las protecciones de respaldo tendrán como función principal máxima corriente de fase y tierra direccional, con sincronización (según corresponda) y funciones de control de bahía para el interruptor de potencia.

El sistema de control previsto será del tipo distribuido; basado sobre controladores de bahía para cada nivel de tensión como anteriormente se explicó. Ahora bien, los equipos de protección de respaldo podrán realizar funciones de telecontrol, supervisión de aparatos y ocurrencia de eventos discretos con posibilidad de reportar al Gateway correspondiente de la Estación Transformadora mediante el enlace de comunicación a la red LAN Ethernet en protocolo DNP3.0 y/o MMS según el esquema de comunicaciones previsto.

El Sistema de Control conjugará todas las alarmas y señalizaciones de la celda. Por lo que se podrá instalar un módulo de I/O digitales en cada celda o se podrá realizar de manera cableada hasta el tablero de control de las celdas.

El sistema de control deberá considerarse del tipo SEL 3555 o 3050 de acuerdo con la cantidad de señales a adquirir. Poseerá HMI incorporado por lo que debe considerarse el monitor para visualizar este nivel de tensión.

Las celdas tendrán también los siguientes elementos:

- El equipamiento de medición (multimedidores) contará con una pantalla frontal, donde se visualicen las magnitudes sensadas. Tendrá capacidad de comunicación vía protocolo DNP3.0 sobre TCP/IP, sin excepción. Además, deberá contar con la capacidad de conectarse en redes PRP/HSR; en el caso de no admitirlo, tendrán que suministrase los REDBOX correspondientes para integrarse al bus de estación y procesos de la Estación Digital.
- El diseño de los cubículos de baja tensión de las celdas será tal que la densidad de equipos, accesorios, bornes y cableado favorezca la seguridad eléctrica de los componentes, su confiabilidad de funcionamiento y las tareas de mantenimiento, previendo el espacio necesario
- Todo el equipamiento de protección/control será de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptas para ser instaladas en la puerta frontal de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.
- Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación vía protocolos de la norma IEC61850 (Sampled Values, GOOSE, MMS) y DNP3.0 sobre TCP/IP simultáneamente. La comunicación a nivel horizontal con otros IEDs se realizará en SV y GOOSE, a nivel vertical en DNP3.0 y/o MMS, conforme a las necesidades del proyecto. Además, deberá contar con la capacidad de conectarse en redes PRP/HSR para integrarse al bus de estación y procesos de la Estación Digital.
- La comunicación a nivel horizontal correspondiente a señales de protecciones se encausará sobre la red local en forma independiente mediante una VLAN dedicada, de manera de separar los segmentos lógicos críticos y de gran importancia.

Emisión preliminar para revisión

- Todos los IEDs de protección y/o control deberán contar con puertos de supervisión conectado a la red técnica de modo de poder realizar la tele supervisión de estas a distancia con el sistema de gerenciamiento y del sistema SCADA en tiempo real.
- Todos los relés de protección/control serán sincronizados en tiempo en protocolo PTP.
- Todas las protecciones principales y/o de respaldo, tendrán función de detección de destello de arco eléctrico con al menos tres puntos de supervisión independiente por celda: cubículo de cable o entrada, de interruptor y de barra respectivamente; pudiendo discriminar entre cada uno de ellos y actuar selectivamente. Cada función de protección de arco tendrá dos diferentes modos de operación: luz solamente o luz + circulación de corriente. Las celdas deberán ser adecuadas y provistas con los sensores de arco correspondientes a la protección a implementar. En caso de que las protecciones principales y de respaldo no admitan función de destello de arco eléctrico, se admite un sistema independiente, que deberá actuar conforme a lo descripto anteriormente.
- Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés de potencia y supervisados con un relé exclusivo para tal fin (independiente de funciones internas en los IED's), los cuales deberán ser de marca ARTECHE sin excepción. Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.
- Se implementará la protección de disparo por falla interruptor (PFI) en forma cableada a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia, recorriendo todas las celdas de protección – control y distribuyendo la señal de disparo hacia los otros campos, estando condicionado a la posición del carro del interruptor (extraído o insertado) y seccionador de PAT, cuyas imágenes serán provistas a través de relés biestables. Las celdas contarán con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida. El esquema de protección de PFI deberá ser respaldado mediante GOOSE.
- Para el circuito de disparo de las celdas por función de detección de arco eléctrico, se implementará la misma filosofía que el disparo por función de falla de interruptor comentada en el punto anterior.
- Todas las celdas, deberán contar con una sola llave selectora para habilitar la operación Local / Remoto de los equipos a comandar.
- Los circuitos voltimétricos de las protecciones principales, protecciones de respaldo con control, medición común y medición SMEC serán independientes, siendo su origen los respectivos cubículos de medición de TV's de barras de 13,2 kV, a través de guirnaldas con protección térmica y de cortocircuito correspondiente.
- Todos los TI's de cada celda poseerán al menos una (1) prestación de protección destinada a la protección principal, una (1) prestación de protección destinada a la protección de respaldo, una (1) de medición para el equipo multimedidor y una (1) de SMEC (según corresponda).
- Los TV's de la celda de medición de tensión deberán tener al menos una (1) prestación de protección, una (1) de medición y una (1) SMEC (según corresponda). La prestación de protección está destinada únicamente a las protecciones principales y de respaldo del campo respectivo; la prestación de medición estará reservada para el equipo multimedidor y circuitos de guirnalda, y el tercero para el circuito de medición comercial.
- Cada una de las celdas contará para cada guirnalda de tensión con su respectiva protección termomagnética independiente, los cuales deberán ser supervisados; y además coordinados con la protección de la celda de medición.

Emisión preliminar para revisión

- Las borneras de los circuitos de corrientes y tensiones de prestación SMEC tendrán la capacidad de ser precintable por medio de algún tipo de accesorio. La protección por utilizar en el circuito de tensiones SMEC deberá ser de fusibles extraíbles, de calibre no menor a 6 Amperes.
- La alimentación de la fuente de cada equipo de protección y control poseerá su protección termomagnética propia e independiente, debiendo ser protegidas por protectores de sobretensión de corriente continua, los cuales tendrán la capacidad de emitir una alarma en caso de actuación a bornera frontera hacia la RTU.
- Se supervisará el estado de las llaves termomagnéticas con positivo de alarma mediante contacto auxiliar de posición de cada una de ellas a bornera frontera de alarmas a RTU.
- El esquema de comunicaciones del sistema de protección/control será el siguiente:

  a) Alarmas cableadas: todas las alarmas de los IED's serán cableadas a una bornera frontera en las celdas, para verificación y ensayo. Cableándose a la RTU las correspondientes a fallas internas de los equipos, disparos generales, termomagnéticas y protectores de sobretensión.

  b) Alarmas y señalización de equipos de potencia por comunicaciones: todas las alarmas y señales serán enviadas al sistema SCADA mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.

  c) Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores por medio de protocolo DNP3.0 y/o MMS.

  d) Comando: en todos los casos los interruptores podrán ser tele comandados desde el SCADA existente por medio del puerto de comunicaciones de la protección de control y respaldo a través de la red LAN técnica.

Emisión preliminar para revisión

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.1. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN

Aplicación
Dado que la E.T. solo cuenta con dos celdas MT para alimentar el futuro Parque Industrial esta solución NO aplica.
Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales diferenciales de campos y/o bahías con acometidas de líneas aéreas o cables subterráneos en Media Tensión.

Características generales.
Para LMT o cables subterráneos se deben disponer de protecciones diferenciales longitudinales, actuando como protecciones principales. Estos equipos deben brindar protección instantánea en el 100 % de la longitud de la línea o cable subterráneo.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar auto supervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función diferencial de línea
La función diferencial de línea debe contar con las siguientes características:

- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase.
- Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.
- Transmisión digital segregada de la información por fibra óptica al equipo remoto.
- Sincronización entre terminales mediante comunicaciones o mediante receptores GPS.
- Grado de estabilización ajustable.

- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente.
- Compensación del retardo del canal de comunicaciones.
- Restricción por segundo y quinto armónico.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.
- Supervisión del canal de comunicación, con función de bloqueo.
- Función “interdisparo”.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna
Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Función “cierre sobre falla”
Se implementa para cada función de protección según corresponda; la misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobre corriente de fase y tierra direccional y no-direccional
Tendrá función de sobre corriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida) como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobre corriente de fase y tierra no-direccional instantánea
Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobre corriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga
De una sola etapa, con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C para alarma y disparo.

Protección de sobre corriente de secuencia negativa
Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.)

Función de protección contra fallas en el interruptor
Con lógica de re-disparo en T1 y disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión
Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Funciones de medición
Indicación local de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas, frecuencia, etc.

Entradas analógicas:
Poseerá al menos cuatro (4) entradas de corriente y cuatro (4) entradas de tensión, que medirán:

- Tres (3) corrientes de fase.
- Corriente residual (3Io).
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).

Entradas y Salidas digitales
Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá contar como mínimo de dieciséis (16) entradas digitales y diez (10) contactos de salida, sin considerar el de auto supervisión o falla interna, el cual debe ser dedicado

Emisión preliminar para revisión

específicamente para dicha señalización. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Registro de eventos
Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos.

Registro oscilográfico de perturbaciones
Deberá al menos registrar 12 señales analógicas y 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de pre falla y post falla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento
La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos
Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.
Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.
Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces para la comunicación remota, que permitan integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 (SV, GOOSE) a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 y/o MMS las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA, automatismos, etc.).
Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Protocolo de comunicación
Para las interfaces posteriores se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas
Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y post falla con módulo y ángulo. Error: < + 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al SCADA.

Versión preliminar para revisión

Ajustes
Se podrán almacenar al menos tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación
La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software
Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica
Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI
Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Enlace de comunicaciones para protección diferencial de línea
Cada equipo de protección diferencial instalado en cada extremo de la línea o cable a proteger serán vinculados entre ellos directamente mediante fibra óptica (FO) monomodo o multimodo según corresponda, debiéndose proveer los IEDs con los puertos de comunicación correspondientes para tal aplicación. Ambas protecciones diferenciales deberán ser de la misma marca, modelo y versión de hardware y firmware.

Ensayos en fábrica
Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

5.2. PROTECCIÓN DE IMPEDANCIA

Aplicación
Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales de celdas o bahías con ~~acometidas de LMT o~~ Acoplamientos.

Características generales
La protección de distancia para líneas o acoplamientos deberá ser no conmutada, de modo que medirá en forma simultánea todos los lazos fase-fase y fase-tierra. Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Emisión preliminar para revisión

Función de protección de distancia
Deberá poseer:

a. Al menos tres (3) zonas de característica cuadrilateral, cada una con ajuste individual de:
   - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
   - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
   - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.

b. Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
   - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
   - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
   - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.

c. Bloqueo para oscilaciones de potencia.

d. Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de fusible y bloqueo por oscilación de potencia.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna
Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Detección de oscilaciones de potencia.
Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función "cierre sobre falla"
Se implementa para cada función de protección según corresponda, la misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional
Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida) como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea
Deberá contar al menos con una (1) etapa se sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga
De una sola etapa, con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C para alarma y disparo.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa
Con dos etapas corriente-tiempo (una a tiempo inversa), las cuales pueden ser de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor
Con lógica de redisparo en T1 y disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión.
Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Emisión preliminar para revisión

Funciones de medición
Indicación local de las mediciones de corrientes de línea, tensiones, potencias activas y reactivas, frecuencia, etc.

Entradas analógicas:
Poseerá al menos cuatro (4) entradas de corriente y cuatro (4) entradas de tensión, que medirán:

- Tres (3) corrientes de fase.
- Corriente residual (3Io).
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).

Entradas y Salidas digitales
Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá contar como mínimo de dieciséis (16) entradas digitales y diez (10) contactos de salida, sin considerar el de auto supervisión o falla interna, el cual debe ser dedicado específicamente para dicha señalización. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Registro de eventos
Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos.

Registro oscilográfico de perturbaciones
Deberá al menos registrar 12 señales analógicas y 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento
La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 12 horas.

Interfaz de comunicación de datos
Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.
Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.
Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces para la comunicación remota, que permitan integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 (SV, GOOSE) a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software,

Emisión preliminar para revisión

obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 y/o MMS las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA, automatismos, etc.).
Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Protocolo de comunicación
Para las interfaces posteriores se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas
Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y post falla con módulo y ángulo. Error: < + 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al SCADA.

Ajustes
Se podrán almacenar al menos tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación
La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software
Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica
Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI
Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Ensayos en fábrica
Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

Emisión preliminar para revisión

5.3. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR y REACTOR DE NEUTRO

Aplicación
Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección principal diferencial destinada a proteger transformadores de potencia de media tensión (para Servicios Auxiliares) y reactores de neutro con y sin devanado de alimentación de servicios auxiliares en 400/230 VCA.

Características generales
La protección diferencial se ajustará a las siguientes especificaciones generales:

- El equipo de protección deberá ser digital con microprocesador.
- No deberá utilizar transformadores intermediarios para adaptación de grupo y relación de transformación. La autocompensación de relación y fase tendrá que hacerla por software. No se admitirán equipos que requieran transformadores de corriente intermediarios de adaptación.
- Deberá contar con filtros ajustables para armónicos de 2º y 5°.
- El principio de medición se basará en que en estado normal las corrientes entrantes en cada fase de los distintos niveles de tensión deben ser igual a las salientes.
- Cualquier diferencia mayor que la debida a las condiciones normales de operación (diferencia de TI, taps, conmutador bajo carga, etc.) indicará la presencia de una falla en el transformador y por lo tanto se deberá aislar el mismo provocando la apertura de los interruptores involucrados.
- Para que las corrientes de paso en el caso de cortocircuitos externos no operen el relé (saturación de TI, distintos taps, etc.) la protección deberá ser estabilizada por las propias corrientes de paso (característica porcentual).
- La característica estabilizada de operación de la protección diferencial deberá detectar falla pasante, haciendo a la protección diferencial completamente insensible, evitándose así actuaciones erróneas por saturación de los TI.
- Para evitar deterioros de la máquina, el relé diferencial deberá ser sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a la de carga de la máquina (rango de 0,1 a 0,5 In del transformador, con pasos de 0,05 In) y operar en tiempos muy cortos (inferiores a 20 ms).
- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase. Grado de estabilización ajustable. Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Funciones de protección
Deberá incluir las siguientes funciones:

- Protección de diferencial de transformador (87T).
- Protección diferencial de tierra restringida (87TN).
- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67).
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N).
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N).
- Protección de sobrecarga térmica (49).
- Función de chequeo de conductor cortado (46).
- Protección de sobretensión (59).
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN).
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Emisión preliminar para revisión

Entradas analógicas de medida
Poseerá al menos siete (7) entradas analógicas de corrientes y cuatro (4) entradas analógicas de tensiones, para:

- Seis (6) corrientes de fase (3 por cada lado del transformador de 2 arrollamientos).
- Corriente de medición de neutro del transformador de potencia o reactor de neutro.
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).

Entradas y salidas binarias
Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá contar como mínimo de doce (12) entradas digitales y diez (10) contactos de salida, sin considerar el de auto supervisión o falla interna, el cual debe ser dedicado específicamente para dicha señalización. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)
Deberá admitir la utilización de corrientes nominales de 1A y/o 5 A, de acuerdo con los TI's de los equipos existentes, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación, grupo de conexión y polaridad de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro oscilográfico de perturbaciones
Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas (medidas y calculadas) y un mínimo de 60 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

Funciones de registro de eventos
Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 60 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos.

Interfaz de comunicación de datos
Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.
Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.
Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces para la comunicación remota, que permitan integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 (SV, GOOSE) a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software,

Emisión preliminar para revisión

obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 y/o MMS las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA, automatismos, etc.).
Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Protocolo de comunicación
Para las interfaces posteriores se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes
Se podrán almacenar al menos tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación
La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software
Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica
Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI
Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista de oscilografías. Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Mediciones
Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas (corriente diferencial, de restricción, etc.). Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Sincronización horaria
Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica
Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

5.4. PROTECCIÓN DE RESPALDO CON CONTROL

Emisión preliminar para revisión

Aplicación
Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de respaldo con control de las celdas.

Características generales
Estas protecciones, además de conformar el respaldo de la protección principal, será la encargada de realizar el control del equipamiento de las celdas.

Desempeñará las funciones de telecontrol, comando local, bloqueos, enclavamientos y supervisión de aparatos; agrupando todas las alarmas y señalizaciones, transmitiendo y recibiendo del Gateway en protocolo DNP3.0 todas las señales necesarias.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se repartan en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar auto supervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección
Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobre corriente direccional de fase (67).
- Protección de sobre corriente direccional residual (67N).
- Protección de sobre corriente de fase de tiempo definido y tiempo inverso (50 y 51).
- Protección de sobre corriente residual de tiempo definido y tiempo inverso (50N y 51N).
- Función de chequeo de conductor cortado (46).
- Protección de sobretensión (59).
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN).
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.
- Función de verificación de sincronismo (25) en caso de corresponder.

Funciones de Control
Acciones de control:

- Apertura y cierre de aparatos de maniobra: (1) un interruptor.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos por Telecomando / Distancia.
- Enclavamientos.
- Lógicas de control.
- Mímico para visualización de estados abiertos – cerrados de equipos de celda.
- Publicación de alarmas, señalización, variables analógicas, etc. al Gateway.

Entradas analógicas de medida
Poseerá al menos cuatro (4) entradas de corriente y cinco (5) entradas de tensión, que medirán:

- Tres (3) corrientes de fase.
- Corriente residual (3Io).
- Tres (3) tensiones de fase.
- Tensión residual (3Uo).
- Tensión de sincronización (Usyn).

Entradas y salidas binarias
Para poder emplear la facilidad de lógicas y funcionalidades de control, el IED deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente, las cuales quedarán definidas conforme al equipamiento de potencia a comandar e ingeniería realizada, admitiéndose la implementación de unidades externas de

Emisión preliminar para revisión

ampliación de entradas y/o salidas binarias, las cuales se conectarán directamente al equipo principal sobre la red dentro de la VLAN de protecciones.

Además, deberá disponer de un contacto destinado específicamente para señalización de falla interna.

Interfaz Hombre – Máquina HMI
Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista de oscilografías. Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Registro oscilográfico de perturbaciones
Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas y un mínimo de treinta (30) señales binarias. Las variables analógicas registradas podrán ser las medidas a través de la tarjeta de entradas analógicas y otras calculadas a partir de ellas. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas pueden ser programadas para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos) y la frecuencia de muestreo deberá ser por lo menos de 1000 Hz. Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por comunicaciones a distancia mediante otro elemento de conectividad.

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

Funciones de registro de eventos
Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 30 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos.

Protocolo de comunicación
Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea.

Software para configuración, ajuste y descargas de eventos y oscilografías
Es parte de la provisión el software para configuración y ajuste de los relés en entorno Windows. Deberá proveerse el software que permita bajar y analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Interfaz de comunicación de datos
Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.
Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.
Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá interfaces para la comunicación remota, que permitan integrarlo a la red Ethernet sin adaptadores o hardware externos; permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 (SV, GOOSE) a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 y/o MMS las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA, automatismos, etc.).
Bajo ningún concepto estas puertas de comunicación podrán estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de anillo o estrella redundante mediante protocolo HSR o PRP.

Emisión preliminar para revisión

Parametrización
Deberá tener la capacidad de almacenar un mínimo de tres (3) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Mediciones
Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas (corriente diferencial, de restricción, etc.). Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI):
Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A o 5A indistintamente, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Programación
La configuración de los bloques funcionales de protección, entradas, salidas y LEDs de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión. La parametrización también debe ser factible de hacerse por software en estado off-line, de manera tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

Lógica
Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Sincronización horaria
Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica
Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

5.5. PROTECCIÓN DE CUBA PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE MEDIA TENSIÓN

Aplicación
Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección de cuba destinada a proteger transformadores de potencia de media tensión.

Funciones de protección
Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente instantánea (50G).
- Protección de falla de interruptor (50BF).

Entradas analógicas
Al menos una (1) entrada de corriente.

Entradas y salidas binarias
Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de cuatro (4) entradas digitales y seis (6) contactos de salida programables

Emisión Preliminar para revisión

para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Además, deberá disponer de un contacto destinado específicamente para señalización de falla interna.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)
Deberá admitir la utilización de corrientes nominales de 1A y/o 5 A, de acuerdo a los TIs existentes, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación, grupo de conexión y polaridad de los TI mediante un apropiado ajuste por software o hardware.

Registro oscilográfico de perturbaciones
Deberá registrar todas las señales analógicas utilizadas (medidas y calculadas) y un mínimo de 20 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y posfalla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

Funciones de registro de eventos
Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando hasta 20 eventos para cada una de ellas, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos.

Interfaz de comunicación de datos
Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.
Posterior: Tendrá una interfaz para comunicación remota/local que permita el ajuste de parámetros de protección a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados e incluso los oscilográficos. Bajo ningún concepto esta puerta de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Protocolo de comunicación
Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea.

Ajustes
Se podrán almacenar al menos dos (2) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación
La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

Emisión preliminar para revisión

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software
Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica
Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Interfaz Hombre – Máquina HMI
Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista de oscilografías. Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Mediciones
Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Sincronización horaria
Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica
Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de los mismos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

6. ENSAYOS EN FÁBRICA (DE RUTINA)

La oferta a presentar deberá incluir la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en el Pliego más los que considere necesarios.

Los ensayos de rutina a realizar a todos los equipos a suministrar serán:

- Revisión mecánica general en fábrica.
- Tensionado de la fuente de alimentación con Vcc a utilizar en ET.
- Comunicación por puertos frontal y trasero con PC.
- Lectura y escritura de valores de ajuste o configuración.
- Ensayo de todas las funciones de protección que el equipo posea y que el CONTRATISTA y/o contratante crean convenientes, mediante el uso de valijas de inyección secundaria, la que debe ser provista para el ensayo por el CONTRATISTA.
- Los ensayos en fábrica se realizarán con los equipos ajustados y configurados de acuerdo a la Ingeniería de detalle y estudios de ajustes aprobados previamente. Los mismos serán entregados por la CONTRATISTA.
- Ensayo de todas las entradas y salidas que posea el equipo.
- Ensayo de diferentes configuraciones, mediante la utilización de funciones lógicas.

El CONTRATISTA entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros.

7. ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA COMUNICACIÓN

Emisión preliminar para revisión

Todos los IED's deberán ser comunicados a la red LAN de la Estación Transformadora, de forma tal que se puedan obtener todas las informaciones de indicación de operación de cada unidad de protección, niveles de operación, localización de la falla y parámetros de ajustes.

8. DOCUMENTACIÓN

Como máximo a, hasta los sesenta (60) días de la fecha de firma del contrato, el CONTRATISTA presentará, en formato digital, Autocad (Planos), Word, PDF, la siguiente documentación técnica:

- Plano de dimensiones externas
- Esquema Funcional
- Esquema de conexionado
- Instrucciones de montaje
- Manual de operaciones y mantenimiento
- Protocolos de ensayos de rutina
- Plan de inspecciones y ensayos
- Planos de bases y anclajes
- Lista de Empaque (Packing-list)

Todos los planos y documentos deberán mostrar la codificación correspondiente al Comitente, independientemente del N° interno del Proveedor, y serán realizados en formato IRAM 4504, Serie A.

En el caso de no ser aprobada, el Proveedor deberá volcar las observaciones sobre la documentación y presentar nuevamente con la revisión actualizada, dentro de los cinco (5) días.

Si la documentación resultara rechazada, se considerará como no presentada a los efectos de cumplimiento de plazos.

El Proveedor no podrá bajo ningún aspecto modificar, total o parcialmente, en forma inconsulta documentación técnica ya aprobada por el Comitente.

9. REPUESTOS

Se debe proveer, según corresponda a la ingeniería realizada:

- Un (1) relé de protección principal de cada tipo utilizado, incluyendo placas y/o módulos de adquisición externos.
- Un (1) relé de protección de respaldo con control de cada tipo utilizado, incluyendo placas y/o módulos de adquisición externos.
- Un (1) relé de protección de detección de arco eléctrico y sus accesorios de cada tipo utilizado.
- Un (1) captor o sensor de detección de arco eléctrico completo de cada tipo y longitud utilizado.
- Un (1) relé de cuba de cada tipo utilizado.
- Un (1) detector de presencia de tensión de retorno de cada tipo utilizado.
- Un (1) transformador de intensidad de cada tipo utilizado.
- Un (1) transformador de tensión de cada tipo utilizado.
- Al menos un (1) elemento de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores de sobretensión, termomagnéticas, llaves, etc.).
- Al menos 10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.

10. GARANTÍA

Emisión preliminar para revisión

Los equipos suministrados gozarán de CINCO (5) años de garantía a partir de la fecha de puesta en marcha, más los lapsos que durante este período sean necesarios para efectuar reparaciones por causas imputables al Proveedor.

El Proveedor se obliga a responder durante el Período de Garantía por el funcionamiento correcto de los equipos provistos y sus partes accesorias, debiendo proceder a ejecutar las reparaciones necesarias a su costo, incluyendo fletes, traslados, estadías, repuestos, mano de obra y otro costo relacionado con la solución del problema.

Durante el período que demande el total restablecimiento del equipo a su normal funcionamiento, se considerará suspendido el Período de Garantía. Una vez reparado el mismo, se extenderá la garantía del mismo por un periodo de un año nuevamente sin costo alguno para el Comitente.

Durante el Período de Garantía, el Comitente podrá notificar al Proveedor la eventual aparición de averías o fallas de funcionamiento, debiendo este proceder a su inmediata reparación.

En el caso de no proceder así el Proveedor, y sin perjuicio de la multa a que se hará pasible de acuerdo a la documentación contractual, el Comitente podrá tomar las medidas y/o efectuará las reparaciones que considere necesarias, por cuenta y cargo de aquel, sin que por ello caduque o se restrinja el alcance de la garantía.

Las reparaciones durante el Período de Garantía consistirán en la provisión de materiales, transporte, montaje y/o ejecución de trabajos por deterioros o destrucciones imputables a causas de vicio constructivo, de fabricación y cualquier otra que resulte necesaria para el correcto funcionamiento del equipo, obligaciones que estarán a cargo exclusivo del Proveedor.

El Comitente podrá solicitar la repetición o ejecución de nuevos ensayos, cuando durante el Período de Garantía se produjeran interrupciones por fallas técnicas.

11. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el Período de Garantía y cumplidas por el Proveedor fielmente sus obligaciones, el Comitente otorgará la Recepción Definitiva, previa comprobación del buen estado y del correcto funcionamiento del equipo.

12. EMBALAJE

El CONTRATISTA deberá acondicionar los equipos para su transporte y deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos, el diseño de cada bulto típico con indicación de sus dimensiones, características constructivas, materiales, etc. para conocimiento y aprobación del Comitente.

Con equipos importados el embalaje será además apto para transporte marítimo en bodega.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE PROTECCIONES, CONTROL Y MEDICIÓN EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETO 3
3. NORMAS DE APLICACIÓN 3
4. SUMINISTRO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN 3
5. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN 4
6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 11
6.1. PROTECCIÓN PRINCIPAL DIFERENCIAL DE LÍNEA 12
6.2. PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA 17
6.3. PROTECCIÓN PRINCIPAL DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA 21
6.4. PROTECCIÓN DE CUBA PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA 25
6.5. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS 27
6.6. PROTECCIONES DE RESPALDO Y/O CONTROL DE BAHIA 30
7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 35
7.1. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Central Hidroeléctrica Nihuil 4 (CH N4) 35
7.2. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Estación Transformadora San Rafael (ET SRF) 35
7.3. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Estación Transformadora General Alvear (ET GAL) 35
7.4. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo del Transformador de Potencia 132/33/13,2 kV – 30-30-20 MVA (TR1), incluyendo protección de cuba 35
7.5. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo del Acoplamiento de Barras y Sincronización 35
7.6. Tablero de Protección de Barras 35
8. ENSAYOS EN FÁBRICA 35
9. ENSAYOS DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EN SITIO 36
10. DOCUMENTACIÓN 37
11. TABLEROS DE PROTECCIONES 38
12. REPUESTOS 39
13. CAPACITACIÓN 39
14. GARANTÍA 40
15. RECEPCIÓN DEFINITIVA 40
16. EMBALAJE 40

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los sistemas y equipos de protecciones, control y medición de Equipos de Alta Tensión que serán instalados en la nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2. OBJETO

La presente especificación tiene por objetivo establecer y describir los criterios de diseño y aspectos generales de los Sistemas de Protección, Control y Medición a implementar en nuevas Estaciones Transformadoras y/o Parques de Interconexión de DISTROCUYO en los niveles de alta tensión.

La construcción y los ensayos del sistema de protección, control y medición deberán cumplir con lo requerido en la presente especificación.

3. NORMAS DE APLICACIÓN

Se deberán cumplir las recomendaciones y normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), tanto en ensayos, comunicaciones, software y hardware, y en todo aquello que no se contradiga con las presentes Especificaciones.

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC-255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60870-103
- IEC 61850
- IEC 60297

4. SUMINISTRO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN

Se proveerán los Tableros de Protección, Control y Medición, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto y la presente Especificación Técnica Particular.

Se deberá ampliar, si se juzga necesario, para el buen funcionamiento y desempeño de los equipos, pues esto será de su entera responsabilidad.

Sin que sea limitativo, el CONTRATISTA estará a cargo de lo siguiente:

Emisión preliminar para revisión

- Suministro de: ingeniería, fabricación, provisión de equipos, provisión de materiales menores, mano de obra para armado de los paneles descriptos en el apartado siguiente, configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.
- La documentación completa del Sistema de Protecciones: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en la presente especificación técnica.
- Ensayos en fábrica (FAT) de todos los suministros, y de integración de estos con el sistema de control/SCADA.
- Transporte a obra y seguros.
- Montaje y conexionado completo.
- Ensayos en sitio (SAT) de todos los suministros, y Puesta en Servicio.
- Cursos de Capacitación necesarios.

5. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN

Los IED (dispositivos electrónicos inteligentes) serán de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptos para ser instaladas sobre racks de 19" de ancho de ejecución estándar, para ser montados sobre bastidores aptos para ello, dentro de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.

El sistema de control previsto será del tipo distribuido; basado sobre equipos de control (PLC o Merging Unit IEC61850) a colocar en los tableros o armarios de playa (MK), que desempeñan las funciones de telecontrol, comando local, supervisión de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, etc.) de cada campo o bahía; conjugando todas las alarmas y señalizaciones de su campo.

Se podrá optar por una filosofía de control distribuido convencional o estación digital IEC 61850.

Conforme a la filosofía de protección, control y medición de DISTROCUYO, cada campo o bahía deberá contar sin excepción con:

- Una (1) protección principal, que de acuerdo al tipo de campo y elemento a proteger (línea de alta tensión LAT, Acoplamiento, Transformador) podrá ser de función principal: diferencial de línea, diferencial de transformador o impedancia.
- Una (1) protección de respaldo por cada campo y/o nivel de tensión.
- Un (1) controlador de bahía por cada campo, a instalar en los gabinetes o tableros de playa (MK). En el caso de optar por el esquema de estación digital, deberán instalarse como mínimo dos (2) Merging Unit IEC61850 por campo, para adquirir las señales analógicas y digitales.

Para el esquema de control distribuido convencional: (1) equipo de medición (multimedidor) por cada campo y nivel de tensión, o dos (2) multimedidores para campos de acoplamiento de barra (uno por cada semibarra). En todos los casos, se utilizarán para reportar las variables analógicas necesarias (P, Q, U, I, etc.), y se instalarán en los tableros de playa MK.

La protección principal correspondiente a acometidas de LATs deberá ser diferencial de línea sin excepción; deberá poseer función de respaldo de impedancia para diferencial de línea, y máxima corriente de fase/tierra direccional, con función de recierre y sincronización.

La protección principal correspondiente a acoplamiento de barras poseerá como mínimo función principal de impedancia; con función de respaldo de máxima corriente de fase/tierra direccional, y sincronización.

Emisión preliminar para revisión

La protección principal correspondiente a transformadores de potencia deberá ser diferencial de transformador conforme al número de arrollamientos de tensión que posea; con función de respaldo de impedancia y máxima corriente de fase/tierra direccional para cada devanado; complementándose con un equipo de protección de masa cuba independiente.

El tablero de Protección Diferencial de Barras deberá contar con el hardware necesario para proteger independientemente dos barras (A y B), abarcando dos zonas de medición diferencial, debiendo ser del tipo concentrada monofásica, es decir un IED por cada fase (R, S y T), o trifásica. El equipamiento deberá ser de tecnología numérica, y tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas. Se adaptará a la configuración de barras y nivel de tensión de la Estación Transformadora. Se proveerán todos los elementos necesarios para poder proteger las barras con todos los campos actuales y podrá ampliarse sin tener que cambiar de relé de protección para los campos de reserva, agregando nuevos relés de protecciones y los elementos menores para tal fin, debiendo ser apta para la cantidad de zonas de medición necesarias conforme al diseño de la Estación Transformadora. Será del tipo concentrada, adquiriendo directamente de los Transformadores de corriente las corrientes por fase de todos y cada uno de los campos, como así también las señales de los estados de los equipos de potencia mediante doble bit, además de las tensiones por fase de cada barra. Permitiendo parametrizar las diferentes relaciones primarias/secundarias de los transformadores de corriente vía software propietario de la protección, no admitiendo la utilización de dispositivos intermediarios (transformadores sumadores y/o adaptadores). Deberá ser combinable con protección de fallo de interruptor de manera independiente. Poseerán algoritmos para detección de fallo de topología que inhabiliten su actuación y notifiquen mediante respectivas alarmas. El tablero respectivo tendrán relés auxiliares de disparos necesarios e independientes por cada campo, cuyos contactos deberán ser explorados con la tensión de corriente continua correspondiente; contarán con dispositivos de prueba (fichas y llaves) para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de disparo, cortocircuite corrientes, interrumpa los circuitos de tensiones, etc.; de manera de poder ensayarlas de forma independiente o en conjunto, posibilitando la prueba de todo el sistema de protección numérica. Además, tendrán una llave selectora de bloqueo general y una por cada campo para desvincular en forma local las señales propias (corrientes, disparos, etc.) del algoritmo de protección de los IED's, que actuará en paralelo con relés biestables que estarán incluidos en el mismo tablero y recibirán comandos de habilitación/bloqueo por Telecomando desde la RTU.

Todas las protecciones de respaldo tendrán como función principal impedancia, máxima corriente de fase y tierra direccional.

La filosofía de sincronización será concentrada en caso de optar por un esquema de control distribuido, debiendo suministrar un tablero exclusivo para tal fin. En caso de un esquema de estación digital deberá ser distribuida, siendo los IED de respaldo y control los encargados de realizarla, reportando al Gateway y/o SCADA y localmente en la HMI, las diferencias de tensión, ángulo y frecuencia, permitiendo la visualización y la sincronización manual del cierre del interruptor.

Cada bahía de cada nivel de tensión debe poseer sin excepción un IED de control destinado al comando de sus equipos de maniobra y/o elementos propios.

En el caso de existir equipos con requerimientos de comando remoto, los cuales no se encuentran incluidos en los campos de maniobra principales y que no requieren sistemas con IED's de protección/control, como ser: grupos generadores para servicios auxiliares, iluminación, seccionadores de tierra para barras, etc.; se deberá implementar el control a través de RTU bajo la filosofía clásica de control. En ningún caso se admitirá el comando de estos elementos con los equipos destinados a las bahías o campos de alta tensión.

El control sobre el campo de transformación, estará compuesto por dos sistemas: el control de bahía del transformador, independiente para cada nivel de tensión, que involucra todos los equipos de maniobra

Emisión preliminar para revisión

correspondientes (seccionadores, interruptores, etc.); y el control de transformador, que será colocado en el tablero de comando propio del mismo, conjugando todas las alarmas y señales de la máquina de potencia, ejerciendo además el comando del RBC (Regulador Bajo Carga), ventiladores, etc. Este último reportará directamente al Gateway como un equipo de control independiente, accediendo al nivel de 2 y 3 de control.

Todos los IED de protección, control y medición deberán contar con un puerto de supervisión conectado a la red técnica de modo de poder realizar la tele supervisión de las mismas a distancia con el sistema de gerenciamiento y del sistema SCADA en tiempo real.

Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación de acuerdo a norma IEC61850 tanto como servidor y cliente, para Sampled Values, GOOSE y MMS, y además DNP3.0 sobre TCP/IP simultáneamente. La implementación de comunicación a nivel horizontal con otros IED's se realizará en mensajes SV y GOOSE y a nivel vertical en DNP3.0 y/o MMS; ya sea entre IED's de protección, SCADA y/o sistema de estabilidad eléctrica (DAG-DAD) del S.I.C., conforme al diseño de ingeniería correspondiente. Admitiendo protocolos de redundancia de alta performance (PRP).

A fin de implementar el telecontrol, cada IED de control se integrará a la red LAN Ethernet de la subestación (bus de estación y de proceso), publicando a un Gateway todas las señales necesarias; este último se ubicará en un tablero en la sala de comando correspondiente, que hará las veces de concentrador de señales, y por medio de una pantalla HMI permitirá el comando de los elementos de maniobra de cada bahía, accediendo al nivel 2 de control, como así también la implementación del nivel 3 (Centro de Telecontrol Regional).

Se deberá implementar una topología de comunicación doble estrella desde los tableros de comunicaciones con los IED's de cada campo, mediante protocolo de redundancia PRP.

El equipamiento de protección y/o control tendrá la capacidad de incorporar directamente los canales analógicos de corrientes y tensiones necesarios para adaptarse a la configuración de la estación. En ningún caso se admite la utilización de transformadores y/o adaptadores, ni la suma directa y física en los circuitos secundarios de corrientes.

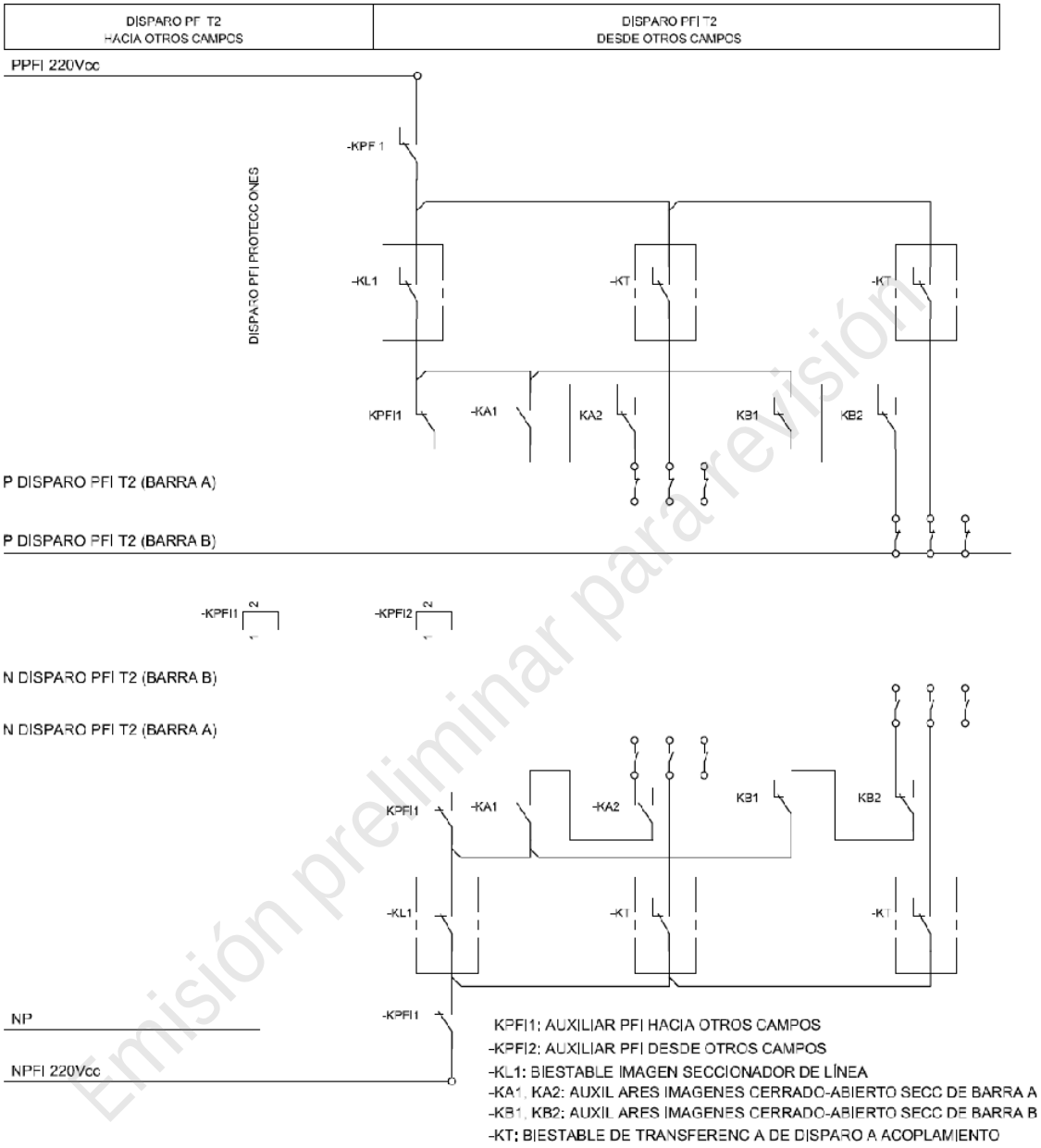
Todos los IED's de protección, control y medición serán sincronizados en tiempo en protocolo PTP.

Todos los campos poseerán mecanismo de transferencia de disparo hacia el interruptor del acoplamiento. En el esquema de control distribuido, será de forma cableada, con los relés auxiliares, biestables, llaves, etc. que permitan los enclavamientos, bloqueos e indicaciones visuales necesarias para el correcto funcionamiento y habilitación única por cada campo de acuerdo con la topología necesaria. Para topologías con seccionadores de by-pass la transferencia se realizará bajo el principio de utilización de este, y para topologías sin seccionadores de by-pass la transferencia se ejecutará bajo el esquema de bahía única sobre semi barra dedicada.

Se deberá implementar la protección de disparo por falla interruptor (PFI) a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia, de forma cableada, recorriendo todos los tableros de protección – control y distribuyendo la señal de disparo hacia los otros campos, estando condicionado a través del seccionador de línea y/o barras, cuya imagen será provista a través de relés biestables. Los tableros contarán con una indicación visual (led, lámpara, etc.) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida. La función de PFI se realizará con funciones incorporadas en cada relé de protección.

A continuación, se ilustra el esquema de PFI, representando los circuitos de envío de señal desde y hacia otros campos.

Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión

Todas las protecciones principales deberán ser provistas con su ficha de prueba (conector macho y hembra), tal que al insertar el macho correspondiente se interrumpan todos los disparos, órdenes de cierre, cortocircuiten y seccionen respectivamente en un solo paso todos los circuitos amperométricos y voltimétricos. El tablero será provisto de una llave selectora para la condición de protección en prueba.

Los tableros de protección de líneas con funcionalidades de recierre, deberán contar con una llave selectora para el comando local de Con/Sin Recierre, además de un relé auxiliar biestable que asegure el estado de la señal a los IEDs involucrados en el ciclo de recierre. Contarán además con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando el recierre se encuentre bloqueado.

Todos los tableros de control deberán contar con una llave selectora para habilitar la operación por Telecomando / Distancia, una llave selectora con retorno y llave de bloqueo para puenteo del verificador de

sincronismo (habilitando el cierre manual). En el caso de un esquema de doble barra con acoplamiento transversal y transferencia, deberá contar además de una llave selectora para dicho fin.

Los circuitos amperométricos de protecciones y medición tendrán cajas de conjunción independiente al circuito SMEC (según corresponda). Los TIs de todos los campos de salida poseerán una (1) prestación de protección destinada a la protección principal y respaldo (salvo que la protección principal sea diferencial, en cuyo caso tendrá una prestación independiente a la de respaldo), una (1) prestación de protección destinada a la protección diferencial de barra, una (1) de medición para los equipos multimedidores y una (1) de SMEC según corresponda.

Los circuitos voltimétricos de protecciones y medición, excepto SMEC, tendrán en las cajas de conjunción protección mediante guardamotores supervisados. Todos los TV's de los campos de salida tendrán dos (2) prestaciones de protección, una (1) de medición y una (1) de SMEC según corresponda. La primera prestación de protección está destinada únicamente a las protecciones principales y de respaldo del campo respectivo; la segunda prestación de protección se utilizará en el circuito de guirnalda que alimentará los IED's de los campos que no contengan TV's propios; y la prestación de medición estará implementada para los equipos multimedidores propios de cada campo, circuito de guirnalda de medición para multimedidores de tensiones de barra y sincronización de campos.

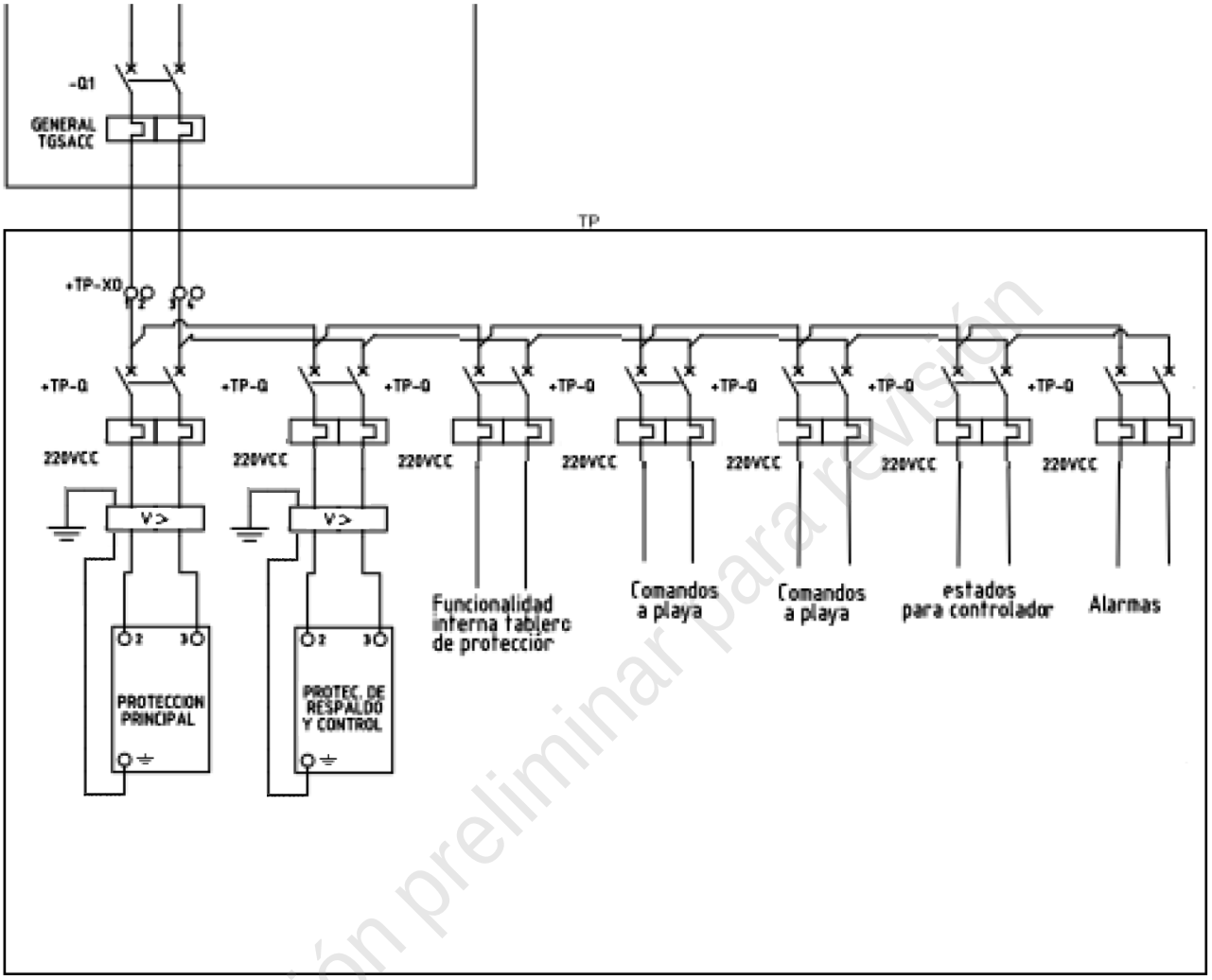
En el esquema de control distribuido, los circuitos de guirnalda de tensión se formarán utilizando relés auxiliares imágenes de los equipos de potencia ubicados en los tableros de protección/control, excitados por contactos adelantados/atrasados según corresponda en el caso de los interruptores de potencia. Serán protegidos por guardamotores ubicados en los tableros, en coordinación con las protecciones aguas arriba.

Los circuitos amperométricos de protecciones y medición tendrán cajas de conjunción independientes de las de los circuitos SMEC (según corresponda).

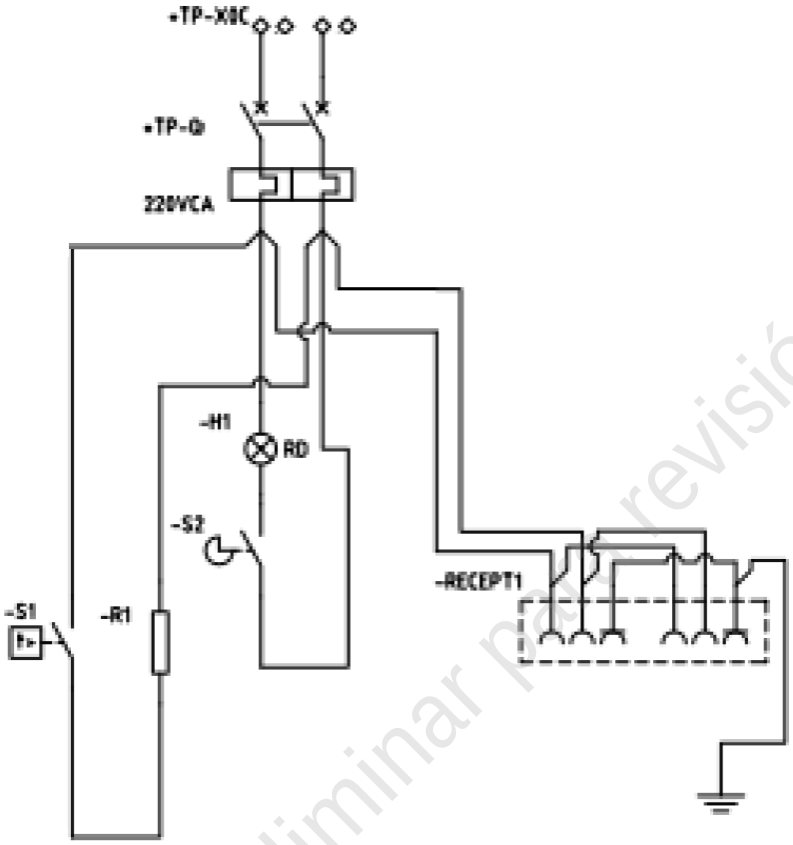
Los circuitos voltimétricos de protecciones y medición tendrán en las cajas de conjunción protecciones termomagnéticas supervisadas (no incluye SMEC).

La distribución interna de tensiones de Corriente Continua (110 VCC) y Corriente Alterna (220 VCA) en los tableros de protección y/o control responderán al siguiente esquema, el cual puede ser ampliado en caso de ser requerido.

Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión

- La cantidad y calibre de las protecciones termomagnéticas de los circuitos de distribución de corriente continua se presenta a continuación, pudiendo ser ampliado en caso de ser requerido:
- Alimentación Fuente Protección Principal (In = 2A)
- Alimentación Fuente Protección de Respaldo (In = 2A)
- Alimentación Fuente Protección de Respaldo (In = 2A)
- Alimentación Exploración de Panel (In = 4A)
- Alimentación C.C. de comando 1 (In = 10A)
- Alimentación C.C. de comando 2 (In = 10A)
- Señalización para estados y señales de equipos de playa para entradas binarias para las lógicas del controlador y las protecciones (In=6A)
- Alarmas del tablero de protección a RTU/Gateway (In = 6A)

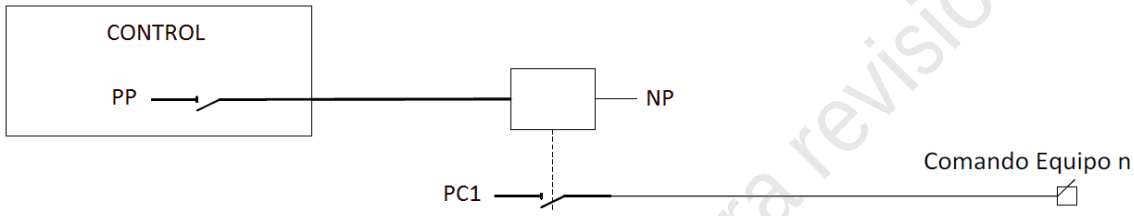
La alimentación de la fuente de cada IED poseerá su protección termomagnética propia e independiente, además deberán ser protegidas por protectores de sobretensión de corriente continua, que emitirán alarma en caso de actuación a bornera frontera hacia la RTU.

Se supervisará el estado de las llaves termomagnéticas con positivo de alarma mediante contacto auxiliar de posición de cada una de ellas a bornera frontera de alarmas a RTU.

Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés rápidos y de potencia. Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.

Cada circuito de disparo de los interruptores (unipolar o tripolar según corresponda) será explorado con tensión de corriente continua independiente, además serán supervisados por medio de un relé exclusivo para tal fin (independiente de funciones internas en los IED).

Todas las salidas de comando se realizarán por medio de relés auxiliares que repetirán las órdenes desde el IED al equipo primario correspondiente, los cuales serán independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.



Ejemplo de Comando Sobre un Equipo N

Los enclavamientos de bahía serán resueltos en forma cableada en los equipos de potencia sin excepción, de manera de brindar la seguridad correspondiente al nivel 0 de control; en caso de requerir relés auxiliares para separar tensiones de corriente continua de comando, los mismos estarán en los respectivos tableros de Protección/Control. Para los niveles superiores (1, 2 y 3) los enclavamientos podrán ser lógicos embebidos en los propios IED's de control.

El nivel 0 de control, será condicionado por relés de enclavamiento en los tableros de protección/control, los cuales habilitarán el positivo comando respectivo para su operación a pie de equipo.

El esquema de comunicaciones del sistema de protección, control y medición será el siguiente:

a) Alarmas cableadas: todas las alarmas de los IEDs serán cableadas a bornera frontera en los tableros, para verificación y ensayo. Hacia la RTU se reportarán en forma cableada todas las señales de supervisión de termomagnéticas, actuación de protectores de sobretensión de corriente continua, falla de IEDs, disparo general de protecciones y cualquier otra señal necesaria por diseño de ingeniería que requiera DISTROCUYO.
b) Alarmas y señalizaciones por comunicaciones: todas las alarmas y señalizaciones serán enviadas al sistema SCADA mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.
c) Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores y reportadas a los niveles superiores en protocolo DNP3.0.
d) Comando: todos los mandos necesarios sobre interruptores, seccionadores, habilitación/bloqueo de recierre, etc. podrán ser ejecutados desde cada control de bahía (nivel 1), SCADA local (nivel 2) o SCADA remoto (nivel 3).

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Emisión preliminar para revisión

Las características técnicas están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Las mismas serán evaluadas y aprobadas por DISTROCUYO de acuerdo al proyecto. Se deberán detallar en la columna "Ofrecido" los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna "Pedido", deberán cumplimentarse.

6.1. PROTECCIÓN PRINCIPAL DIFERENCIAL DE LÍNEA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales diferenciales de campos y/o bahías con acometidas de LAT.

Características generales

Para LAT se deben disponer de protecciones diferenciales longitudinales, actuando como protecciones principales. Estos equipos deben brindar protección instantánea en el 100 % de la longitud de la línea.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se reparten en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

La cantidad de funciones de protección indicada en la presente especificación es requisito mínimo, pero no límite máximo, debiendo incluirse la cantidad suficiente de acuerdo con la aplicación.

Deberá incluir las siguientes funciones:

- Protección diferencial de línea (87L)
- Protección de impedancia (21)
- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67)
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N)
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N)
- Protección de sobrecarga térmica (49)
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2)
- Función de chequeo de conductor cortado (46)
- Función Localizador de Falla (FL)
- Función de Teleprotección (esquemas de sobre y sub-alcance permisivo, extremo débil y corriente inversa) (85)
- Función de Auto-recierre uni-tripolar (79)
- Función de chequeo de sincronismo (25)
- Protección de sobretensión de fase y residual (59 y 59N)
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN)
- Protección Tacón o STUB (50STB)
- Función modo prueba IED
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Función diferencial de línea

La función diferencial de línea debe contar con las siguientes características:

- Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase.
- Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.
- Transmisión digital segregada de la información por fibra óptica al equipo remoto.
- Sincronización entre terminales mediante comunicaciones o mediante receptores GPS.

Emisión preliminar para revisión

- Grado de estabilización ajustable.
- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente.
- Compensación del retardo del canal de comunicaciones.
- Restricción por segundo y quinto armónico.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.
- Supervisión del canal de comunicación, con función de bloqueo.
- Función “interdisparo”.

Función de protección de distancia

Se empleará como respaldo, de manera que cuando se encuentra activa la función diferencial, la zona de disparo instantáneo (Z1) y el esquema de comunicación de la protección distanciométrica deben permanecer inactivos. Esto es extensivo a las funciones “Weakinfeed”, “Sobrecorriente instantánea” y “algoritmos rápidos”. A tal efecto se puede utilizar la señal producida por la protección cuando el canal de datos está en servicio. Las restantes zonas de la protección distanciométrica, que actúan de respaldo ante fallas externas a la línea, deben permanecer permanentemente activas.

Además, deberá contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Esquema de teleprotección para función distanciométrica

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil o “weak end infeed”, bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y esquema PUTT o POTT.

Función de recierre uni-tripolar

La función debe proveer el recierre automático uni y/o tripolar, el cual se podrá ajustar mediante el software de configuración. Debe contemplar al menos 3 etapas de recierre, siendo el valor deseado de 5 etapas.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función “cierre sobre falla”

Se implementará para cada función de protección según corresponda. La misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y

Emisión preliminar para revisión

tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también ajustes de direccionalidad independiente (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con cuatro etapas corriente-tiempo, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), cuales son de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”).

Como backup de la sincronización de campo de las protecciones de respaldo con control, y para el caso de recierre tripolar.

Función de protección Tacón o STUB

Dedicada a cubrir la zona entre el seccionador de línea y los interruptores del campo, para la condición operativa de línea fuera de servicio e interruptores de campo cerrados.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá al menos cuatro (4) entradas analógicas de tensión y siete (7) entradas analógicas de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.

Emisión preliminar para revisión

- Las tres corrientes de malla cable, en caso de corresponder a protecciones de C.A.S.
- Las tres tensiones de fase.
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A y/o 5A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software, quedan descartados aquellos equipos que requieran modificaciones de hardware o formas de cableado especiales para compensar estos parámetros.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA).

Emisión preliminar para revisión

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y postfalla con módulo y ángulo. Error admisible: +/- 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al SCADA.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Emisión preliminar para revisión

Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

6.2. PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales de campos y/o bahías con acometidas de LATs (cuando no se utilice protección diferencial) y Acoplamientos.

Características generales

La protección de distancia para líneas o acoplamientos deberá ser no conmutada, de modo que medirá en forma simultánea todos los lazos fase-fase y fase-tierra. Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se distribuyen en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función de protección de distancia

Deberá contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Esquema de teleprotección para función distanciométrica

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil o “weak end infeed”, bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y esquema PUTT o POTT.

Emisión preliminar para revisión

Función de recierre uni-tripolar

La función debe proveer el recierre automático uni y/o tripolar, el cual se podrá ajustar mediante el software de configuración. Debe contemplar al menos 3 etapas de recierre, siendo el valor deseado de 5 etapas.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función "cierre sobre falla"

Se implementará para cada función de protección según corresponda. La misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también ajustes de direccionalidad independiente (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con cuatro etapas corriente-tiempo, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), cuales son de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Función de verificación de sincronismo ("syncrocheck").

Como backup de la sincronización de campo de las protecciones de respaldo con control, y para el caso de recierre tripolar.

Función de protección Tacón o STUB

Dedicada a cubrir la zona entre el seccionador de línea y los interruptores del campo, para la condición operativa de línea fuera de servicio e interruptores de campo cerrados.

Emisión preliminar para revisión

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá al menos cuatro (4) entradas analógicas de tensión y siete (7) entradas analógicas de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres corrientes de malla cable, en caso de corresponder a protecciones de C.A.S.
- Las tres tensiones de fase.
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1 A y/o 5 A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software, quedan descartados aquellos equipos que requieran modificaciones de hardware o formas de cableado especiales para compensar estos parámetros.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Emisión preliminar para revisión

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y postfalla con módulo y ángulo. Error admisible: +/- 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al SCADA.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Emisión preliminar para revisión

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

6.3. PROTECCIÓN PRINCIPAL DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección principal diferencial destinada a proteger transformadores de potencia.

Características generales

La protección principal de transformador se ajustará a las siguientes especificaciones generales:

El equipo de protección deberá ser digital con microprocesador.

No deberá utilizar transformadores intermediarios para adaptación de grupo y relación de transformación. La auto-compensación de relación y fase tendrá que hacerla por software. No se admitirán equipos que requieran transformadores de corriente intermediarios de adaptación.

Deberá contar con filtros ajustables para armónicos de 2º y 5°.

El principio de medición se basará en que en estado normal las corrientes entrantes en cada fase de los distintos niveles de tensión deben ser igual a las salientes.

Cualquier diferencia mayor que la debida a las condiciones normales de operación (diferencia de TI, taps, conmutador bajo carga, etc.) indicará la presencia de una falla en el transformador y por lo tanto se deberá aislar el mismo provocando la apertura de los interruptores involucrados.

Para que las corrientes de paso en el caso de cortocircuitos externos no operen el relé (saturación de TI, distintos taps, etc.) la protección deberá ser estabilizada por las propias corrientes de paso (característica diferencial función de corriente Ibias).

La característica estabilizada de operación de la protección diferencial deberá conmutar automáticamente su pendiente si se detecta falla pasante de un determinado valor de corriente ajustable, haciendo a la protección diferencial completamente insensible, evitándose así actuaciones erróneas por saturación de los TI.

Emisión preliminar para revisión

Para evitar deterioros de la máquina, el relé diferencial deberá ser sensible a corrientes diferenciales pequeñas en relación a la de carga de la máquina (rango de 0,1 a 0,5 In del transformador, con pasos de 0,05 In) y operar en tiempos muy cortos (inferiores a 20 ms).

Evaluación de la corriente diferencial en módulo y fase, para cada fase. Grado de estabilización ajustable. Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Funciones de protección

La cantidad de funciones de protección indicada en la presente especificación es requisito mínimo pero no límite máximo:

Deberá incluir las siguientes funciones:

- Protección de diferencial de transformador (87T).
- Protección diferencial de tierra restringida (87TN).
- Protección de impedancia (21).
- Protección de sobrecorriente de fase de tiempo definido y tiempo inverso (50 y 51).
- Protección de sobrecorriente residual de tiempo definido y tiempo inverso (50N y 51N).
- Protección de sobrecarga térmica (49).
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2).
- Función de chequeo de conductor cortado (46).
- Protección de sobretensión de fase y tierra (59 y 59N)
- Función protección V/Hz sobrexcitación (24)
- Protección de falla de interruptor fase y neutro (50BF y 50 BFN)
- Protección Tacón o STUB (50STB)
- Función modo prueba IED
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Función de protección de impedancia

Debe contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo por oscilación de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Emisión preliminar para revisión

La cantidad de entradas analógicas se adecuará a la cantidad de arrollamientos y topología de la EETT. Poseerá al menos doce (12) entradas analógicas de corrientes y nueve (9) entradas analógicas de tensiones, para:

- Tres (3) corrientes de fase por cada lado del transformador.
- Una (1) corriente de medición de neutro del transformador de potencia por cada devanado.
- Tres (3) tensiones de fase por cada lado del transformador.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A y/o 5A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software, quedan descartados aquellos equipos que requieran modificaciones de hardware o formas de cableado especiales para compensar estos parámetros.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de los mismos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores

Emisión preliminar para revisión

o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Emisión preliminar para revisión

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

6.4. PROTECCIÓN DE CUBA PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a la protección de cuba destinada a proteger transformadores y autotransformadores de potencia.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente instantánea (50G)
- Protección de falla de interruptor (50BF).

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá al menos una (1) entrada de corriente monofásica.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A y/o 5A indistintamente, mediante bornes de entrada para cada caso. Debe compensar las diferencias de relación mediante un apropiado ajuste por software, quedan descartados aquellos equipos que requieran modificaciones de hardware o formas de cableado especiales para compensar estos parámetros.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las ocho (8) últimas actuaciones, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas configuradas y al menos ocho (8) señales binarias. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Emisión preliminar para revisión

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Tendrá una interfaz para comunicación remota/local que permita el ajuste de parámetros de protección a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados e incluso los oscilográficos. Bajo ningún concepto esta puerta de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 3 entradas digitales y 5 contactos de salida programables. Además,

Emisión preliminar para revisión

deberá disponer de uno destinado específicamente para señalización de falla interna. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display que permitirá visualizar: configuración, ajustes, mediciones, eventos, lista. Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

6.5. PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS

Características generales

La Protección Diferencial de Barras deberá contar con hardware necesario para proteger independientemente todas las barras que conforman la Estación Transformadora, abarcando todas las zonas de medición diferencial necesarias, pudiendo ser monofásica o trifásica.

El equipamiento deberá ser de tecnología numérica, y tanto el hardware como el software deberán estar auto-supervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Se adaptará a la configuración de barras y cantidad de bahías del proyecto, con al menos tres (3) campos de reserva.

Se proveerán todos los elementos necesarios para poder proteger las barras con todos los campos actuales y podrá ampliarse sin tener que cambiar de relé de protección para los campos de reserva, agregando los elementos menores para tal fin.

Será del tipo concentrada adquiriendo directamente de los TIs las corrientes por fase de todos y cada uno de los campos (con prestación exclusiva para tal fin), como así también las señales de los estados de los equipos de potencia. Permitiendo parametrizar las diferentes relaciones primarias/secundarias de los transformadores de intensidad vía software propietario de la protección, no admitiendo la utilización de dispositivos intermediarios (transformadores sumadores y/o adaptadores).

El algoritmo de protección deberá ser capaz de cubrir todas las zonas no contempladas en la protección de cada campo, incluyendo fallas entre interruptor y transformadores de medida (zona muerta), estable ante fallas externas. Las zonas deben adaptarse a los cambios de estado del interruptor central, ampliando o reduciendo su alcance si fuese necesario.

El tablero de Protección de Barras contará con relés auxiliares de disparo ultrarrápidos independientes y dedicados para cada campo.

Función diferencial de barras

La función diferencial de barras debe contar con las siguientes características:

- Zonas de medición necesarias, como mínimo dos (2) para esquemas de dos barras convencionales.

Emisión preliminar para revisión

- Evaluación de la corriente diferencial y de restricción por zona y por fase.
- Tiempo máximo de operación del algoritmo diferencial: 20 ms.
- Grado de estabilización ajustable.
- Estabilización ante saturación de los transformadores de corriente y fallas externas.
- Supervisión de los circuitos de corriente, con alarma y bloqueo.

Función de protección contra fallas en el interruptor

Una función para cada campo incluyendo las reservas, con arranque externo desde las protecciones propias de cada campo.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar todas las señales analógicas necesarias más las derivadas (tensiones por fase de cada barra, corrientes por fase de cada campo, corriente diferencial y de restricción por fase de cada zona) y 60 señales binarias. El tiempo de registro deberá ser por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente y en forma remota mediante conexión por fibra óptica a una PC dentro de la subestación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 4 días.

Emisión preliminar para revisión

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IED's,

ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable de cuarzo líquido en el cual se muestre la topología de las barras y estado de aparatos de maniobra en tiempo real, teclas para navegación, que permitan visualizar: configuración, ajustes, unilineal, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LED’s configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad de controlar órganos de corte.

Zócalos de ensayos y llaves de prueba

Emisión preliminar para revisión

El tablero de protección de barras contará con dispositivos de prueba (fichas y llaves) para permitir la conexión de los equipos de ensayo, que interrumpa los circuitos de disparo, cortocircuite los transformadores de corriente, interrumpa los circuitos de tensiones, etc. por cada barra; de manera de poder ensayarlas de forma independiente o en conjunto, posibilitando la prueba de todo el sistema de protección numérica.

Además, contará con una llave selectora por cada campo que desvincule las señales propias (corrientes, disparos, etc.) del algoritmo de protección del/los IED/s.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

6.6. PROTECCIONES DE RESPALDO Y/O CONTROL DE BAHIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de respaldo con control de bahía que requieren cada uno de los campos.

Características generales

Estas protecciones, además de conformar el respaldo de la protección principal, será la encargada de realizar el control de bahía de su campo respectivo.

Desempeñará las funciones de telecontrol, comando local, bloqueos, enclavamientos, sincronización y supervisión de aparatos, agrupando todas las alarmas y señalizaciones de su campo (incluyendo la protección principal), transmitiendo y recibiendo del Gateway en protocolo DNP3.0 todas las señales necesarias.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se distribuyen en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de impedancia (21).
- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67).
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N).
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N).
- Protección de sobrecarga térmica (49).
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2).
- Función de chequeo de conductor cortado (46).
- Protección de sobretensión y subtensión (59 y 27).
- Derivada, sobre y subfrecuencia (81R, 81O y 81U).
- Función chequeo de sincronismo (25).
- Protección de falla de interruptor fase y tierra (50BF y 50 BFN).
- Función modo prueba IED.
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Funciones de Control

La protección de Respaldo – Control de cada campo permitirá el control sobre los aparatos primarios de maniobra (conjunto interruptor/seccionadores) con los enclavamientos respectivos.

Acciones de control

Emisión preliminar para revisión

- Apertura y cierre de aparatos de maniobra.
- Comandos especiales: habilitación y deshabilitación de recierre, puenteo de sincronismo, etc.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos por Telecomando / Distancia.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos en modo Local (pie de equipo).
- Enclavamientos.
- Lógicas de control.
- Mímico para visualización de estados abiertos – cerrados de equipos de potencia y para el control en modo Distancia.
- Sincronización automática y cierre manual del interruptor de potencia (puenteo de función de sincronismo).
- Publicación de alarmas, señalización, variables analógicas, etc. al Gateway.

Función de protección de impedancia

Debe contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
- Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
    - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
    - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
    - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
    - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
    - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
    - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo por oscilación de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra por cada campo; con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), pudiendo ajustarse curva inversa en al menos dos de las etapas, como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con cuatro (4) etapas corriente-tiempo, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida).

Emisión preliminar para revisión

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos dos etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subtensión

Con al menos dos etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subfrecuencia

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de sobre frecuencia

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de derivada de frecuencia respecto al tiempo

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de verificación de sincronismo ("syncrocheck")

Deberá contar con al menos 2 (dos) funciones de sincronismo independiente. Debe sensar las variables necesarias para posibilitar la sincronización de las diferentes configuraciones de maniobra del campo: Barra Viva – Línea Viva, Barra Muerta – Línea Viva, Barra Viva – Línea Muerta y Barra Muerta – Línea Muerta; como así también posibilitar el "bypass" (puenteo de sincronismo) para el cierre manual del interruptor.

Publicará mediante protocolo DNP3.0 los respectivos parámetros de sincronización (delta de tensión, delta de ángulo y delta de frecuencia) al Gateway y/o SCADA, como así también las mismas serán visibles en el HMI en el caso de cierre manual del interruptor (puenteo de sincronismo).

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá al menos 6 entradas analógicas de tensión y 6 entradas analógicas de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres tensiones de fase.
- Tensiones de fase y/o compuesta para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A y/o 5A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software, quedan descartados aquellos equipos que requieran modificaciones de hardware o formas de cableado especiales para compensar estos parámetros.

Emisión preliminar para revisión

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 4 días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Ajustes

Emisión preliminar para revisión

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección, deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 88 entradas digitales y 60 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LED's configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad para ubicarse sobre los equipos de potencia y efectuar el control de estos en modo Remoto, habiendo ingresado previamente una "clave de seguridad".

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO.

Emisión preliminar para revisión

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

A continuación se detallan en forma general los Tableros de Protección, Control y Medición (TCP) que deberán suministrarse para la ET Parque Industrial San Rafael (ET PISR) en el nivel 132 kV, que deberán estar constituidos por todos los equipos y elementos necesarios para cumplir con todas las funciones descriptas en detalle en los puntos anteriores, tanto para la protección principal como para la protección de respaldo con control de bahía.

7.1. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Central Hidroeléctrica Nihuil 4 (CH N4)

7.2. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Estación Transformadora San Rafael (ET SRF)

7.3. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Estación Transformadora General Alvear (ET GAL)

7.4. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo del Transformador de Potencia 132/33/13,2 kV – 30-30-20 MVA (TR1), incluyendo protección de cuba

7.5. Tablero de Protección, Control y Medición para el campo del Acoplamiento de Barras y Sincronización

7.6. Tablero de Protección de Barras

8. ENSAYOS EN FÁBRICA

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos.

Ensayos de rutina y recepción en fábrica

Todos los equipos de protección, accesorios y paneles a suministrar, además de los equipos y programas para la gestión automática de eventos, registros, configuración y ajustes de los relés deben ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las normas de fabricación y ensayos de la IEC para este tipo de dispositivos, en el propio lugar de fabricación y en presencia de la INSPECCIÓN.

Los ensayos de recepción en fábrica deben realizarse en dos etapas:

- Recepción de relés y dispositivos de protección
- Recepción de paneles y cableados internos

Para la primera etapa, la INSPECCIÓN debe presenciar el ensayo de rutina completo en forma manual y automática de todos los dispositivos suministrados, realizado por especialistas del fabricante, cubriendo la verificación de todas las funciones, algoritmos, bloques, entradas, salidas, ajustes, calibraciones, y de todos y cada uno de los parámetros y prestaciones del equipo.

Los ensayos funcionales se extienden a los programas informáticos que permiten la gestión y comunicación de los relés, así como también a la sincronización horaria de los dispositivos, comprobándose el buen funcionamiento de estos con los equipos de sincronización que componen el suministro.

Esta inspección debe efectuarse en las instalaciones donde los dispositivos fueron fabricados y previamente a que los mismos se instalen en los paneles correspondientes, teniendo en cuenta que, si hay más de un lugar de fabricación, la INSPECCIÓN enviará un representante a cada uno de esos sitios.

Luego de la certificación y aprobación por parte de la INSPECCIÓN de los diferentes dispositivos, materiales y accesorios a usar para la confección de los paneles (borneras, conectores, cables, terminales, etc.), y

Emisión Preliminar para revisión

procedimientos de realización (calidad de ejecución, muestras de paneles similares, etc.), los dispositivos podrán ser instalados y cableados en los respectivos paneles.

Para la segunda etapa de ensayos en fábrica, la INSPECCIÓN presenciará el ensayo de rutina completo del panel y su cableado interno, realizados por especialistas del fabricante o del montador de los paneles. Previo a la ejecución de esta etapa la INSPECCIÓN debe haber aprobado los planos de detalle de los paneles. Esta segunda etapa corresponde a los ensayos de verificación de diseño.

La aprobación de los paneles en esta etapa debe considerarse como provisoria, quedando la misma sujeta a cambios hasta la aprobación definitiva, luego de los ensayos de verificación y recepción en sitio.

El CONTRATISTA debe entregar a la INSPECCIÓN una descripción completa de los procedimientos de ensayo a seguir, los equipos de ensayo a utilizar y el cronograma de ensayos, para cada etapa, con una anticipación mínima de sesenta (60) días a la fecha prevista para su realización.

El costo de los ensayos, material de laboratorio y personal empleado para la ejecución de los ensayos, así como también los trámites y traslados de los materiales a ensayar están incluidos en el precio de cada equipo.

9. ENSAYOS DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EN SITIO

El CONTRATISTA debe realizar todos los ensayos en sitio de los sistemas de protección que sean necesarios para verificar su correcto funcionamiento en los valores de ajuste.

Debe verificarse también el correcto funcionamiento de la interconexión de los sistemas de protección con los equipamientos en la estación, por lo que deben realizarse también todos los ensayos de los cableados que interconectan los sistemas de protección (corrientes, tensiones, disparos, alarmas, etc.).

El siguiente listado de ensayos de verificación y recepción en la estación se presenta a modo indicativo y es mínimo:

Paneles de protección:
- Resistencia de aislación
- Verificación de cableados punto a punto
- Verificación de identificación de cableados y componentes en el panel
- Funcionales, protecciones, medidas y cableados

Subestación:
- Pruebas funcionales en general
- Señales y alarmas, comandos y medidas

Protecciones:
- Funcionamiento de los relés de protección
- Sistemas de Protección

Circuitos, borneras y cableados:
- Inspección visual e identificación de fases en barras
- Verificación de circuitos de corriente y tensión
- Verificación de la sección del conductor
- Control de montaje de los conductores y borneras, en todos los tableros y cofres de la instalación
- Medida del aislamiento de los conductores
- Medida de potencia de carga
- Verificación de circuitos de alimentación CA y CC, órdenes de cierre y apertura, alarmas, señales y bloqueos

Verificación en la puesta en servicio:
- Medida de magnitudes en servicio y ensayo de la direccionalidad de cada equipo

Verificación de Funciones:

Emisión preliminar para revisión

- Todas las funciones por medio de un ensayo básico, de entrada/salidas tanto analógicas como digitales y comunicaciones de acuerdo a las especificaciones técnicas
- Ensayos especiales y a medida para aplicaciones en particular
- Relevamiento de la característica de todas las funciones utilizadas en la aplicación en particular.
- Verificación de la correcta operación de cada una de las funciones implementadas con todas las demás funciones, definidas para la aplicación, habilitadas.
- Verificación del correcto funcionamiento de todos los puertos de comunicaciones de datos.
- Verificación de alarmas y eventos: en el propio relé, en el sistema de gestión de relés, en el tablero local, en las remotas y en los Centros de Control
- Confirmar en los registros oscilográficos la correcta operación de todas las funciones y estados de las entradas y salidas digitales durante las simulaciones de defectos.

10. DOCUMENTACIÓN

Se deberán incluir los folletos y manuales de operación/mantenimiento del equipamiento ofrecido donde figuren las características especificadas. También incluirá una memoria descriptiva que aclare todos y cada uno de los puntos de la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, referente a materiales, marcas, características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.

Todos los planos y documentos deberán mostrar la codificación correspondiente según el Comitente, independientemente del N° interno del Proveedor, y serán realizados en formato IRAM 4504, Serie A.

En el caso de no ser aprobada, se deberá volcar las observaciones sobre la documentación y presentar nuevamente con la revisión actualizada, dentro del periodo de tiempo establecido en el Pliego.

Si la documentación resultara rechazada, se considerará como no presentada a los efectos de cumplimiento de plazos.

No se podrá, bajo ningún aspecto, modificar total o parcialmente, en forma inconsulta documentación técnica ya aprobada por el Comitente.

INGENIERÍA DE TABLEROS

Se deberá proveer la documentación de ingeniería necesaria para la implementación de los sistemas de protección, control y medición, conforme a lo especificado en un elenco aprobado por DISTROCUYO, contando como mínimo de:

1. Esquemas funcionales.
2. Esquemas constructivos y topográficos.
3. Planillas de cableado y planillas de borneras internas.
4. Protocolos de ensayo FAT.
5. Protocolos de ensayo SAT.
6. Integración al sistema de control de nivel superior mediante el sistema de comunicaciones.
7. Diagramas lógicos de los relés.
8. Archivos de seteo en base a estudio de ajustes.
9. Configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.

La identificación y/o denominación de los tableros se establecerá de acuerdo al siguiente código:

- **Primer dígito:** nivel de tensión (1: 13.2kV; 2#: 33; 2: 66kV; 3: 132kV; 4: 220kV; 5: 500kV)

Emisión preliminar para revisión

- **TPC:** Tablero de Protección Control y Medición.
- **TP:** Tablero de Protección.
- **TC:** Tablero de Control y Medición.
- **TPB:** Tablero de Protección de Barras.
- **MK:** Tablero de control e interconexión de patio o playa.
- **Último dígito**: número de campo (no aplica para tableros de protecciones de barras).

De forma ejemplificadora, se mencionan las siguientes identificaciones:

- **4TPC-01:** Tablero de Protección y Control salida de 220 kV campo N° 01.
- **2TPC-02:** Tablero de Protección y Control salida de 66 kV campo N° 02.
- **3TP-05:** Tablero de Protección salida de 132 kV campo N° 05.
- **3TC-05:** Tablero de Control salida de 132 kV campo N° 05.
- **4TPB:** Tablero de protección de barras de 220 kV.
- **3MK05:** Tablero de control de playa salida de 132 kV campo N° 05.

INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN

De la misma forma que el punto anterior, la documentación necesaria para la integración con el resto de los sistemas, debe poseer como mínimo:

- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares.
- Esquemas trifilares.
- Esquemas funcionales de interconexión, distribución de CC y CA, etc.
- Esquemas y diagramas de enclavamiento.
- Planillas de tendido de cables y planillas de conexionado.
- Tablas de intercambio digital.
- Listado de señales de proceso.
- Tabla de puertos de comunicación.

ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES

Se deberá realizarán todos los estudios y verificaciones que solicite DISTROCUYO, con la finalidad de garantizar el diseño y el correcto funcionamiento de las instalaciones. Algunos de los cuales se nombran a continuación:

- Estudios de cortocircuito y flujo de potencia.
- Estudios dinámicos.
- Estudio de coordinación y ajustes de protecciones.
- Memoria de cálculo de conductores de baja y media tensión.
- Estudio, memoria de cálculo y/o verificación de malla de puesta a tierra.

11. TABLEROS DE PROTECCIONES

El proveedor entregará todos los tableros de protecciones armados con todos sus componentes: relés de protecciones, relés auxiliares, bornes, carteles señalizadores, llaves térmicas, iluminación, calefacción y todo otro elemento necesario que resulte de la Ingeniería.

La ingeniería de los tableros de protecciones forma parte de la provisión: esquemas funcionales, constructivos, planillas de cableado, planillas de borneras y protocolos de ensayo FAT y SAT.

Emisión preliminar para revisión

Los tableros de protecciones deberán cumplir con las especificaciones técnicas generales de montaje y de tableros de uso eléctrico.

Desde el punto de vista constructivo los tableros deberán poseer las siguientes características:

- Medidas: 800*800*2200 mm
- Armario metálico grado de protección IP41
- Doble puerta, frontal transparente, cierre a falleba con cerradura
- Bastidor frontal fijo, en cuyo plano se montarán los IEDs y elementos necesarios.
- Acceso de cables: inferior
- Espesor de chapa: 2.1 mm
- Bandeja porta objetos
- Pintura color RAL 7032
- Llaves y fichas de prueba (macho y hembra)
- Supervisores de desenganche sano 110 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares, 2/4 inv., 110 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares ultrarrápidos, 2/4 inv., 110 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares biestables, 4/8 inv., 110 Vcc (según necesidad)
- Bornes componibles capacidad 50 A (según necesidad)
- Bornes seccionables a corredera, capacidad 50 A (según necesidad)
- Accesorios: tomacorriente interno, iluminación, LEDs, pulsadores, llaves conmutadoras, termomagnéticas de CC y CA, cablecanales, cables según especificación, terminales, chapas grabadas, numeradores, etc.

Emisión preliminar para revisión

12. REPUESTOS

Se deberán proveer:

- Un (1) relé de protección y control de cada tipo utilizado.
- Dos (2) placas de entradas y salidas binarias de cada tipo utilizado.
- Un (1) equipo multimedidor del tipo utilizado.
- Un (1) elemento de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores, termomagnéticas, llaves, selectoras etc.).
- Al menos 10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.

13. CAPACITACIÓN

Debe realizarse previo a la inspección de los dispositivos de protección, y se desarrolla íntegramente en un solo sitio, preferentemente en el lugar de fabricación de estos. Está dirigida a instruir a un profesional con experiencia en este tipo de equipamientos, y debe cubrir el siguiente temario: principio de operación (incluyendo algoritmos) y tecnología de los relés ofrecidos, aplicación avanzada, descripción de hardware y software, planos y documentación, configuración, ajustes, procedimientos de montaje, ensayo, calibración y puesta en servicio, comunicación y gestión remota de los equipos (cambio de ajustes, extracción automática y manual de registros), operación desde el teclado del relé y a través de una conexión directa.

El idioma de este curso debe ser español.

Con treinta (30) días de anticipación a la realización de la capacitación, el CONTRATISTA debe notificar a la INSPECCIÓN en forma detallada los objetivos y el programa del curso.

14. GARANTÍA

Los equipos suministrados gozarán de CINCO (5) años de garantía a partir de la fecha de puesta en marcha, más los lapsos que durante este período sean necesarios para efectuar reparaciones por causas imputables al Proveedor.

El Proveedor se obliga a responder durante el Período de Garantía por el funcionamiento correcto de los equipos provistos y sus partes accesorias, debiendo ejecutar las reparaciones necesarias a su costo, incluyendo fletes, traslados, estadías, repuestos, mano de obra y otro costo relacionado con la solución del problema.

Durante el período que demande el total restablecimiento del equipo a su normal funcionamiento, se considerará suspendido el Período de Garantía. Una vez reparado el mismo, se extenderá la garantía del mismo por un periodo de un año nuevamente sin costo alguno para el Comitente.

Durante el Período de Garantía, el Comitente podrá notificar al Proveedor la eventual aparición de averías o fallas de funcionamiento, debiendo éste proceder a su inmediata reparación.

En el caso de no proceder así el Proveedor, y sin perjuicio de la multa a que se hará pasible de acuerdo con la documentación contractual, el Comitente podrá tomar las medidas y/o efectuará las reparaciones que considere necesarias, por cuenta y cargo de aquel, sin que por ello caduque o se restrinja el alcance de la garantía.

Las reparaciones durante el Período de Garantía consistirán en la provisión de materiales, transporte, montaje y/o ejecución de trabajos por deterioros o destrucciones imputables a causas de vicio constructivo, de fabricación y cualquier otra que resulte necesaria para el correcto funcionamiento del equipo, obligaciones que estarán a cargo exclusivo del Proveedor.

El Comitente podrá solicitar la repetición o ejecución de nuevos ensayos, cuando durante el Período de Garantía se produjeran interrupciones por fallas técnicas.

15. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el Período de Garantía y cumplidas por el Proveedor fielmente sus obligaciones, el Comitente otorgará la Recepción Definitiva, previa comprobación del buen estado y del correcto funcionamiento del equipo.

16. EMBALAJE

Se deberá acondicionar los equipos para su transporte y deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos, el diseño de cada bulto típico con indicación de sus dimensiones, características constructivas, materiales, etc. para conocimiento y aprobación del Comitente.

Con equipos importados el embalaje será además apto para transporte marítimo en bodega.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETO 3
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 3
3.1. ESQUEMA DEL SISTEMA 3
3.2. SÍNTESIS DEL SISTEMA 4
4. OPGW 4
5. OPLAT 5
6. MULTIPLEXORES 5
7. CENTRAL TELEFÓNICA 6
8. ROUTERS y/o FIREWALL 6
9. RADIOENLACE 6
9.1. MEDICIÓN DE ENLACE 6
9.2. CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS 7
9.3. TORRE DE COMUNICACIONES 7
9.3.1. Requerimientos Torre Autosoportada 7
9.3.1.1. Requerimientos Generales 8
9.3.1.2. Bandeja para Montaje de Alimentadores de Antenas 8
9.3.1.3. Balizamiento de la Estructura 8
9.3.1.4. Características de la UCLA 8
9.3.1.5. Puesta a Tierra y Pararrayos 9
9.3.1.6. Estrella Estabilizadora 9
9.3.1.7. Sistema de Seguridad 9
9.3.2. Antena 9
9.3.3. Feeders 9
9.3.4. Conectores 10
10. TELEPROTECCIONES 10
11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 10
12. ALCANCES DEL SUMINISTRO 10
12.1. ET Parque Industrial San Rafael 10
12.2. ET San Rafael 12
12.3. CH N4 12
12.4. ET Gral. Alvear 12
13. ENSAYOS 13
13.1. ENSAYOS DE TIPO 13
13.2. ENSAYOS FAT 13
13.3. ENSAYOS SAT 13
14. REPUESTOS 13
15. CAPACITACIÓN 13

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los sistemas y equipos de comunicaciones que serán instalados en la nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV y estaciones existentes.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2. OBJETO

La presente Sección tiene como finalidad describir el Sistema de Comunicaciones, el cual ha sido elaborado basado en las especificaciones técnicas de DISTROCUYO, las normas IEEE, IEC, las Recomendaciones de ITU-T, de CIGRE, y finalmente, en las mejores prácticas en el uso de tecnologías de punta aplicadas a la operación de sistemas eléctricos de potencia.

Se deberá seleccionar equipamiento de última generación, con extensa base instalada alrededor del mundo y con experiencias concretas y recientes en el país en sistemas similares.

La base de la propuesta es el uso de equipos multiplexores, Teleprotecciones y Radio enlaces de marca reconocida y probada eficiencia.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Las comunicaciones de datos, telefonía, teleprotecciones y automatismos son ejecutadas por un conjunto de equipos ubicados en cada Estación Transformadora o dependencias intervinientes, de acuerdo con las necesidades actuales del proyecto. Existe la posibilidad que el resultado de estudios eléctricos posteriores arroje la necesidad de contar con automatismos de características tales que las comunicaciones no hayan sido contempladas en las especificaciones actuales.

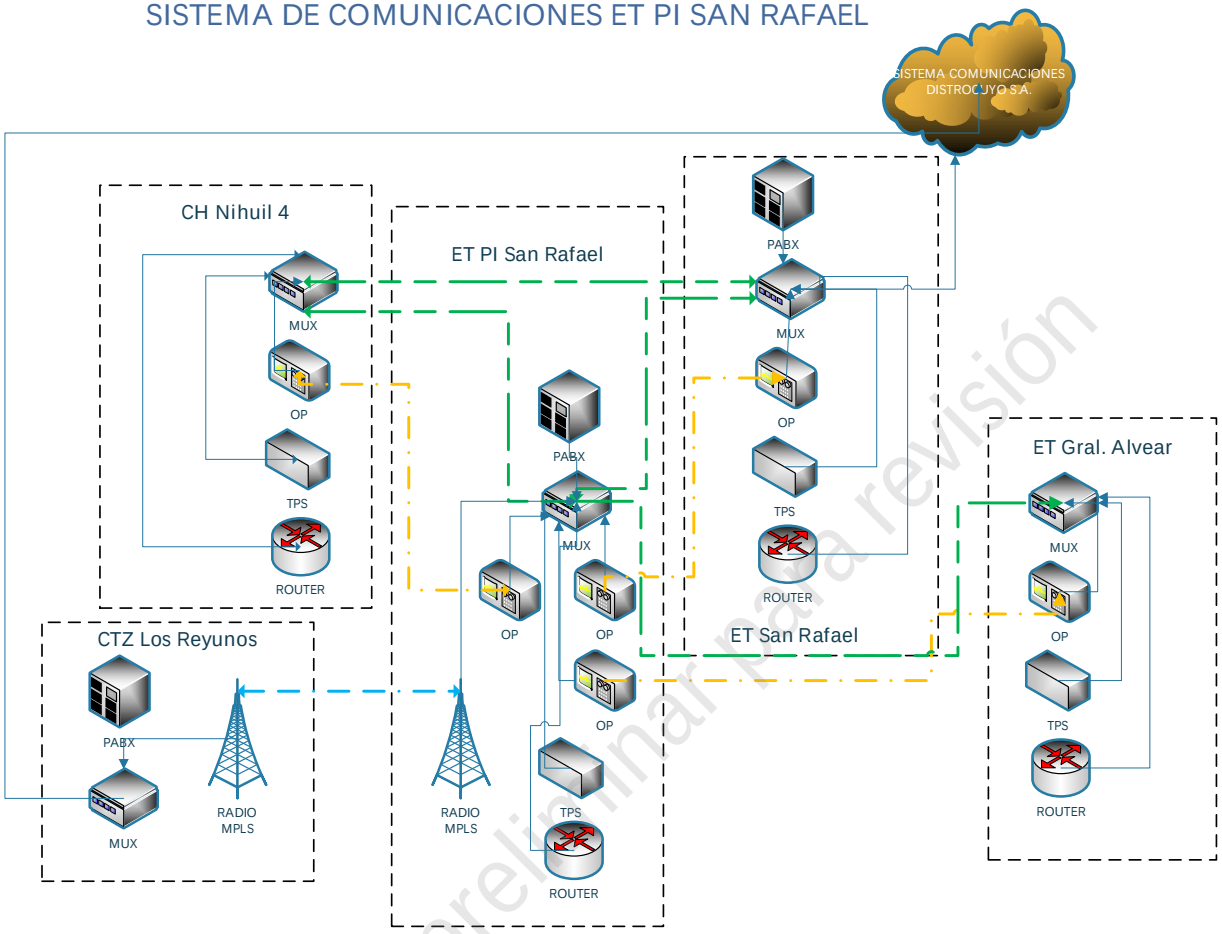
El equipamiento interviniente y de acuerdo con cada caso es:

- Radio enlace
- Multiplexores
- Central Telefónica
- Teleprotecciones
- Onda Portadora

3.1. ESQUEMA DEL SISTEMA

El siguiente esquema muestra la distribución de equipamiento y la interconexión entre los distintos sitios.

Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión

3.2. SÍNTESIS DEL SISTEMA

El sistema de comunicaciones tendrá su equipamiento base y mantendrá conexiones con sus extremos opuestos basados en sistema de Multiplexores, OPGW y Radio Enlace.

Los enlaces actuantes desde Estación Transformadora San Rafael (ET SRF) y hasta Central Hidroeléctrica Nihuil 4 (CH N4) y Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael (PI SRF) estará basado principalmente sobre Multiplexores con tecnología MPLS y respaldados por OP y Radio Enlace.

Para el enlace de radio, que enlaza la ET PI San Rafael con el CTZ de Los Reyunos, es necesario realizar la provisión y montaje de una estructura del tipo autosoportada y de altura conforme al cálculo de enlace a realizar.

De igual manera, entra la ET PI San Rafael y la ET Gral. Alvear el vínculo principal de comunicaciones será mediante el OPGW con multiplexores en los extremos y se respaldará mediante un enlace de onda portadora digital, conectándose también al multiplexor a fin de respaldar los datos que viajan mediante la fibra óptica del OPGW ante una eventual falla.

En todas las estaciones intervinientes deberán relevarse y asegurarse que cumplan con la capacidad necesaria y solicitada para el sistema de comunicaciones, a fin de lograr la correcta comunicación y capacidad de procesamiento de los datos.

4. OPGW

Actualmente la ET SRF se encuentra vinculada con la CH N4 por medio de un sistema de OPGW Monomodo de 24 hilos, como vinculo principal y un respaldo por OPLAT para la transmisión de datos, telefonía y tele protección.

Con el ingreso del PI SRF se deberá seccionar en forma de sangría el mencionado OPGW permitiendo de esta manera la comunicación directa entre ET SRF - CH N4 por 12 hilos.

Los restantes 12 hilos deberán permitir la comunicación directa entre PI SRF-CH N4 y PI SRF-ET SRF.

Para el enlace entre la ET PI San Rafael y la ET Gral. Alvear el OPGW deberá ser de igual capacidad de fibra ópticas, o sea 24 fibras del tipo monomodo conforme se describe más adelante y en las PDTG características para todos los vínculos.

5. OPLAT

Actualmente existe un vínculo OPLAT entre CH N4 y ET SRF, que oficia como backup de datos, telefonía y tele protección del enlace principal por OPGW.

Con la apertura de la LAT este enlace quedará fuera de servicio y sin su función principal de funcionar como backup de los servicios anteriormente mencionados.

Se debe realizar una reubicación de los equipos terminales instalados en la ET SRF, no así los equipos de playa de alta tensión que se reutilizarán (capacitores de acoplamiento, bobina de choque y filtros de acoplamiento como también el cable de RF existente). Los equipos terminales se instalarán en la nueva ET PI SRF vinculándose entonces esta ET con la CH NI4 mediante estos enlaces.

Se debe proveer entonces como parte del proyecto, y no es limitativo lo que se indique ya que la provisión debe ser global a fin de que quede funcional y perfectamente integrada en el actual sistema de comunicaciones de la transportista, cuatro juegos de acoplamiento bifásico en alta tensión para 132 kV a instalarse en la ET PI SRF en las salidas de líneas a la CH NI4 un juego, otro juego en la salida de línea a ET SRF y otro juego en la salida de línea a la ET Gral. Alvear. En la ET Gral. Alvear debe instalarse el cuarto juego en la nueva línea de 132 kV que vinculará esta ET con la ET PI SRF.

Se deberá proveer, instalar y dejar en funcionamiento, e inclusive vinculado a los multiplexores antes mencionados, dos enlaces de onda portadora digitales a instalar de la siguiente manera:

- Enlace entre la ET Parque Industrial San Rafael y la ET San Rafael.
- Enlace entre la ET Parque Industrial San Rafael y la ET Gral. Alvear

Al momento de adquisición del nuevo equipamiento deberán contemplarse todas las opciones y características haciendo los respectivos análisis, cálculo de enlaces, estudio de frecuencia e interferencia, etc.

6. MULTIPLEXORES

Mediante el Multiplexor a instalar en las ET Gral. Alvear y ET PI SRF y comunicados mediante OPGW con los multiplexores a instalar o reacondicionar en la ET SRF y en la CH N4 conformarán el enlace principal; estará respaldado o tendrá como enlace backup el radio enlace entre PI SRF y el CTZ ubicado en Los Reyunos, como así también los sistemas de OP entre la ET PI SRF – ET ALV, ET PI SRF - CH N4 y ET PI SRF - ET SRF. Por medio de la vinculación de los Multiplexores, se enviarán datos, telefonía y señales de Teleprotección principalmente, permitiendo la integración total al sistema de comunicaciones actual. Se considera como parte de la provisión la integración al actual sistema de comunicaciones de la transportista el equipamiento a instalar.

Emisión preliminar para revisión

El Multiplexor instalado en la ET PI SRF deberá vincularse a las EE TT ALV y ET SRF y a CH N4 por medio de Fibra óptica con una capacidad mínima de 10 GB bajo la modalidad MPLS. De esta manera y de ser necesario deberán actualizarse los Multiplexores de los extremos opuestos si fuese posible o realizar su reemplazo y hacer los ajustes de configuración necesarios, para asegurar el correcto funcionamiento de los servicios existentes y los nuevos a incorporar.

7. CENTRAL TELEFÓNICA

En este caso será necesario incorporar una nueva central telefónica, que permita la prestación de los principales y mínimos servicios para garantizar el correcto funcionamiento de la ET PI SRF y la ET General Alvear e integración al sistema de Telefonía de la Transportista. Será necesario relevar y analizar el reequipado y reconfiguración de las centrales telefónicas directamente conectadas ya sea con hardware o software, y de todas aquellas que sea necesario para establecer comunicación con y desde la ET PI SRF. En la ET ALV se instalarán abonados de la central telefónica de la ET Parque Industrial San Rafael, los cuales serán IP y analógicos de acuerdo al requerimiento (para esto es necesario prever en los multiplexores de las EETT PI SRF y ALV módulos FXS y FXO respectivamente)

La nueva central telefónica deberá ser capaz de administrar y manejar Troncales E1, Troncales SIP, Abonados SIP, Abonados Analógicos y Líneas Urbanas.

Ver las Especificaciones Técnicas del punto 16 de la Sección A.3 del Tomo II del presente Pliego.

8. ROUTERS y/o FIREWALL

El Router y/o Firewall, deberá tener funciones compatibles con una subestación eléctrica y debe contar con antecedentes u homologaciones de principales Empresas Transportistas de Electricidad en el mercado eléctrico argentino. Las características técnicas básicas que deberán poseer el Router y/o Firewall, son:

- Manejo y Administración de puertos ETH
- Manejo y Administración de puertos Ópticos
- Manejo de Protocolos Layer 3
- Funciones de Seguridad
- Inmunidad a EMI y tensiones transitorias elevadas
- Refrigeración sin ventilador: 0°C a + 60°C
- Herramientas de Gestión
- Fuente de alimentación redundantes y multitensión

Se deber realizar la provisión e instalación de un equipo en la ET PI SRF y otro en la ET ALV.

9. RADIOENLACE

Se deberá proveer e instalar un radioenlace licenciado del tipo Carrier Class entre la PI SRF y la SEDE LRY, apto para transmisión de Mux por MPLS. El mismo deberá estar en la banda de los 7Ghz, y además deberá tener una configuración del tipo 1+1 y contar con diversidad de espacio. Se deberán entregar los cálculos de enlace correspondiente Conforme a Obra (CAO) con todos los datos de instalación, y todos los trámites de regularización y declaración de enlace y frecuencia ante el ENACOM.

9.1. MEDICIÓN DE ENLACE

Deberá medirse y verificar los datos garantizados del radioenlace:

- Entre extremos máximos de la configuración integrada.
- Para estas mediciones se utilizarán los siguientes periodos:
    - Período previo a la puesta en servicio
    - Período de garantía
    - Período inmediatamente antes de la recepción definitiva de las obras

Emisión preliminar para revisión

El detalle de los ensayos y mediciones deberá ser analizado y acordado con el Comitente y la Inspección de las obras, debiendo encontrarse mínimamente de acuerdo con los procedimientos de UIT-R, CNC, UIT-T, Cigré.

9.2. CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS

Debido a que el enlace utilizará la estructura existente instalada en el CTZ de Los Reyunos, deberá realizarse el cálculo de estructura para verificar los nuevos estados de carga conforme a la normativa actual para este tipo de estructuras y de ser necesario realizar algún tipo de modificación o reforzar la estructur. Esto se debe realizar como parte de la provisión.

9.3. TORRE DE COMUNICACIONES

Para la nueva Estación ET PISR se deberá proveer una estructura metálica Torre Autosoportada nueva (no del tipo reacondicionado), completa incluído su sistema de balizamiento diurno y nocturno, pararrayos, puesta a tierra y demás requisitos que surjan del cálculo de radioenlace y de aplicación de la Normativa vigente.

Los cálculos de esfuerzos y cargas de las estructuras metálicas deberán dar cumplimiento a los criterios de diseño que se detallan en normas de aplicación y en la presente especificación técnica, de forma de lograr las condiciones de seguridad compatibles con las normas CIRSOC.

Los Sistemas de Balizamiento por suministrar con las estructuras serán con tecnología a LED, debiendo dar cumplimiento a las normativas vigentes dispuestas por el ente de Regulación y Control y por FF.AA. (Disposición 156/00 y su norma CTB 01/98, modificada por CTB 01/03).

El CONTRATISTA deberá ejecutar y presentar para aprobación del Comitente el proyecto de detalle de las estructuras, teniendo en cuenta que deberá ajustar el cálculo y dimensionamiento de los mismos a los requerimientos que establecen las reglamentaciones vigentes para estos sistemas de comunicaciones y a las condiciones de seguridad que surjan de la aplicación de las normas CIRSOC.

La Torre autosoportada a proveer resultará de los cálculos del enlace a ser entregados con la Oferta, así como de otras informaciones que sean aplicables, incluyendo:

- Cargas a instalar.
- Lugar de implantación.
- Áreas ocupadas.
- Características del terreno.
- Sistema de Balizamiento.
- Puesta a tierra.

La construcción de bases de hormigón se realizará en base a los cálculos y planos a suministrar previamente por el CONTRATISTA de esta Obra y que deberán ser aprobados por el Comitente.

Se detallan los requerimientos mínimos que deberán disponer las estructuras.

9.3.1. Requerimientos Torre Autosoportada

El Oferente deberá realizar una inspección “in situ” y determinar el mejor sitio de implantación y todas aquellas características propias que hacen al montaje de una estructura de torre autosoportada.

El Oferente deberá incluir en la Oferta una memoria técnica de la estructura propuesta, detallando las particularidades de la misma.

Se proveerá con soportes para coaxiles en una de sus caras cada metro, sujetadas a los parantes mediante grampas tipo “U”.

Emisión preliminar para revisión

Deberá contar con escalera incorporada, cuidando que la cara donde se encuentre quede hacia los vientos predominantes.

Todos los elementos que conformen la estructura deberán estar tratados contra la corrosión. Serán galvanizados por inmersión de baño caliente en cinc, debiendo garantizarse un espesor mínimo de 70 micrones para cada uno de ellos.

9.3.1.1. Requerimientos Generales

Todos los elementos, deberán estar tratados contra la corrosión. Serán galvanizados por inmersión de baño caliente en cinc, debiendo garantizarse un espesor mínimo de 70 micrones para cada uno de ellos.

A los efectos de la provisión todos los elementos del suministro estarán regidos por las Normas CIRSOC. El oferente indicará en su oferta el valor de rugosidad considerado para el cálculo de la estructura.

9.3.1.2. Bandeja para Montaje de Alimentadores de Antenas

Se deberá proveer, formando parte de la provisión de la estructura, una bandeja para montaje de alimentadores o puente guía de coaxiles de 3 m de largo destinado al tendido de conductores y coaxiales desde la estructura del shelter y/o recinto en donde se alojan los equipos de comunicaciones. El mismo deberá constar de una bandeja tipo escalera de 0.30m de ancho y 3m de largo, con tapa de chapa perfilada galvanizada, la que deberá estar fijada a la escalera mediante grampas.

9.3.1.3. Balizamiento de la Estructura

Diurno: Referente al balizamiento diurno, los tramos serán pintados con esmalte acuoso de primera calidad y en franjas de 6m como máximo, en colores blanco y naranja, empezando y terminando con naranja internacional según lo requerido por la Fuerza Aérea Argentina.

Nocturno: El balizamiento nocturno se instalará de acuerdo a las normas que la Fuerza Aérea Argentina establece para este tipo de estructuras (Disposición 156/00 y su norma CTB 01/98, modificada por CTB 01/03). El sistema deberá configurarse con una Unidad Control de Lámpara Apagada (UCLA) y los elementos de balizamiento asociados con tecnología LED.

9.3.1.4. Características de la UCLA

a) Normas:

Disposición 156/0 y su norma CTB 01/98, modificada por CTB 01/03 y otras que corresponda según Normativa vigente.

b) Características Mecánicas**:**

Montaje sobre gabinete metálico apto para amurar.

Pasacables con salida opcional (abajo / arriba).

c) Características Eléctricas**:**

Alimentación 220 Vca, Salida 24 Vcc.

Celda fotocontrol exterior.

Salida independiente para balizas (LED) de baja intensidad.

Salida independiente para balizas (LED) de media intensidad

Posibilidad de indicación remota de alarmas.

d) Condiciones Ambientales

Se requiere diseño de UCLA para su operación satisfactoria y segura en las condiciones ambientales más desfavorables del área.

e) Características de las Balizas:

Los elementos de balizamiento deberán cumplir con las siguientes características:

Emisión preliminar para revisión

-Aprobación según CTB 01-03.

-Diagrama de omnidireccionalidad totalmente continuo.

-Tolerancia a fallas parciales y/o encendido permanente.

-Tensión de alimentación 24Vcc.

-Resistencia a la radiación UV.

Todas las conexiones exteriores se deberán realizar mediante cableado apto para intemperie. La alimentación de la UCLA se efectuará por un circuito eléctrico independiente con protección adecuada mediante llave termo magnética. Para la instalación se utilizará cable tipo Sintenax desde la toma de energía del tablero principal hasta la caja UCLA.

El funcionamiento de la instalación eléctrica será automático y operará desde el crepúsculo hasta el amanecer y durante los periodos de poca o baja visibilidad.

9.3.1.5. Puesta a Tierra y Pararrayos

La instalación del sistema de protección atmosférica y puesta a tierra se ejecutará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 2184, debiendo detallarse en cada caso la provisión de todos los componentes que la conformen.

9.3.1.6. Estrella Estabilizadora

En función del análisis técnico que resulte de la hipótesis de carga, deberá indicarse la necesidad o no de implementar estrellas estabilizadoras. Deberá indicar la cantidad y la ubicación a lo largo de la estructura.

9.3.1.7. Sistema de Seguridad

Se deberá incluir la provisión y montaje de cable de acero salva caída y sus correspondientes accesorios. (1(Un) clamp y 1 (un) cinturón de seguridad con arnés).

9.3.2. Antena

Deberá ser del tipo parabólica. Su ganancia y dimensión, será la que resulte de los cálculos de enlace.

El oferente deberá detallar si la antena se suministrará en forma integrada con las unidades del equipamiento mediante conexión tipo slip-fit, ó en forma separada y conectadas al equipamiento mediante guía de onda, siendo de preferencia el primer sistema por sobre el segundo.

Se deberá indicar en cuales casos se ha decidido utilizar antenas Standard y de bajo ROE, así como cuando se decida utilizar antenas de alto desempeño (High Performance).

Dentro de la provisión se han incluido la totalidad de accesorios de soporte de la antena debiendo ser tales que permitan el ajuste y alineamiento para la elevación y el azimut como también los brazos laterales de fijación.

9.3.3. Feeders

Deberán encontrarse incluidos en la oferta todos los cables de alimentación necesarios.

Los cables deberán ser acordes con el sistema irradiante seleccionado y de primera calidad reconocida en el mercado.

Los cables propuestos deberán suministrarse con los conjuntos de puesta a tierra y las placas de cobres en los puntos siguientes:

- En la curvatura superior saliendo de antenas
- En la curvatura de base de mástil
- En el lado exterior inmediato al pasamuros de entrada al edificio
- En el lado interior inmediato al pasamuros de entrada al edificio
- A lo largo del recorrido del mástil

Emisión preliminar para revisión

El oferente deberá suministrar todos los adaptadores de ángulos, placas y dispositivos pasamuros, conectores y todo accesorio de montaje que se requiera para la completa y correcta instalación de los cables.

Se deberán incluir las respectivas escalerillas portacables verticales y horizontales que sean necesarias, tanto en exterior como en interior.

Los cables deberán ajustarse mediante soportes adecuados para ello, no aceptándose el uso de precintos o amarres plásticos.

Los cables coaxiales estarán soportados por dispositivos especialmente diseñados para tal fin, de forma que se eviten estrangulamientos por exceso de presión.

9.3.4. Conectores

Los conectores que se utilicen en el sistema irradiante serán tipo N adecuados a los alimentadores que requiera el sistema.

Deberán estar construidos con materiales que aseguren un excelente armado mecánico, perfectos contactos eléctricos e impidan la corrosión.

Los conectores serán estancos, impedirán la fuga de radiofrecuencias y serán resistentes a la tracción y la torsión.

10. TELEPROTECCIONES

Para cubrir las necesidades de Teleprotecciones y disparos adicionales para Protección de línea y automatismos será necesario incorporar en las EETT de Gral. Alvear y Parque Industrial San Rafael dos Teleprotecciones las cuales pueden ser internas del multiplexor o del Tipo Satélite con vinculación vía E1. También deberán proveerse dos teleprotecciones para la ET Parque Industrial San Rafael, las cuales estarán comunicadas con sus respectivos pares en CH N4 y ET SRF, y como los multiplexores actuales en el caso que puedan ser reacondicionados a las presentes condiciones, las teleprotecciones serán externas y como mínimo deberán poseer ocho órdenes, bidireccionales, de capacidad de disparo por orden y simultáneas en todos los casos.

Deberá considerarse que si debido a los Estudios Eléctricos para el automatismo de estabilización del sistema de potencia del Transportista, en el caso de requerirse un mayor número de disparos deberán proveerse como parte de la propuesta.

11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

El sistema de alimentación para todo el equipamiento de comunicaciones deberá ser de 48 Vcc, con positivo a tierra. Para la ET Parque Industrial San Rafael y la ET Gral. Alvear, el sistema de alimentación de 48 Vcc, deberá preverse como sistema de alimentación con doble fuente y módulo de redundancia acorde al consumo original más un 30% de reserva para futuros consumos, con un banco de baterías del tipo alcalina y que soporte una duración de al menos 8 horas a carga completa. En los restantes sitios deberá hacerse un análisis de carga y verificar fehacientemente que los nuevos consumos no comprometen la autonomía ni capacidad de los bancos actuales, como así también los tableros de distribución de tensión.

En las EETT PI SRF y ALV, deberán instalarse un tablero de distribución de 48 Vcc para los consumos distribuidos de forma individual, esto es que cada gabinete de comunicaciones tendrá su llave de corte y protección individual.

12. ALCANCES DEL SUMINISTRO

A continuación, se detallan los equipos por cada ET y la distribución dentro de los armarios:

12.1. ET Parque Industrial San Rafael

Un armario metálico de 2200x800x800 mm conteniendo:

Emisión preliminar para revisión

- 1 (un) multiplexor, con fuente de alimentación 48 Vcc redundante
  - 1 (un) puerto de línea óptico con SFP_SM de 1GB (MPLS) Radio Enlace
  - 1 (un) puerto de línea óptico con SFP_SM de 10GB (MPLS) 40 km
  - 6 (seis) puertos de servicio eléctricos 10/100/1000 Mbps L2
  - 16 (dieciseis) puertos de acceso G703.6 (incluye patchera con conectores BNC)
  - 4 puertos C37.94
- 3 (dos) Teleprotecciones
  - Fuente de alimentación 48 Vcc
  - 8 órdenes binarias
  - 1 interfaz de línea G.703

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1 (un) Radio enlace

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 2 (dos) DFO capacidad de 24 hilos para OPGW

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- Canal OP trasladado desde ET SRF destino CH N4)

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1 (un) Canal OP Digital destino ET SRF
  - Fuente de Alimentación 48 Vcc
  - 1 puerto ETH
  - 8 órdenes de Teleprotección

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1 (un) Canal OP Digital destino ET ALV
  - Fuente de Alimentación 48 Vcc
  - 1 puerto ETH
  - 8 órdenes de Teleprotección

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1(una) Central Telefónica
  - 4 líneas Urbanas
  - 8 Abonados Analógicos
  - 16 Abonados SIP
  - 4 Troncales SIP
  - 2 Troncal E1
- 1 (un) Repartidor Telefónico o MDF

- 6 Trampas de Onda Portadora 132 kV/ Amperaje a determinar por estudio eléctrico.

- 6 Capacitores de Acoplamiento para 132 kV

Emisión preliminar para revisión

- 6 Filtros o Cuadro de Acoplamiento
- 1 Torre Arriostrada
- 1 Firewall/Router

12.2. ET San Rafael

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1 (un) Canal OP Digital destino ET PI SRF
  - Fuente de Alimentación 48 Vcc
  - 1 puerto ETH
  - 8 órdenes de Teleprotección
- 1 Teleprotección:
  - Fuente de alimentación 48 Vcc
  - 8 órdenes binarias
  - 1 Interfaz de línea G.703

12.3. CH N4

- 1 Teleprotección:
  - Fuente de alimentación 48 Vcc
  - 8 órdenes binarias
  - 1 Interfaz de línea G.703

12.4. ET Gral. Alvear

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1 (un) Canal OP Digital destino ET PI SRF
  - Fuente de Alimentación 48 Vcc
  - 1 puerto ETH
  - 8 órdenes de Teleprotección
- 2 Trampas de Onda Portadora 132 kV/ Amperaje a determinar por estudio eléctrico.
- 2 Capacitores de Acoplamiento para 132 kV
- 2 Filtros o Cuadro de Acoplamiento
- 1 Teleprotección:
  - Fuente de alimentación 48 Vcc
  - 8 órdenes binarias
  - 1 Interfaz de línea G.703
- 1 (un) multiplexor, con fuente de alimentación 48 Vcc redundante
  - 1 (un) puerto de línea óptico con SFP_SM de 10GB (MPLS) 40 km
  - 6 (seis) puertos de servicio eléctricos 10/100/1000 Mbps L2
  - 16 (dieciseis) puertos de acceso G703.6 (incluye patchera con conectores BNC)
  - 4 puertos C37.94

Emisión preliminar para revisión

13. ENSAYOS

13.1. ENSAYOS DE TIPO

Se deberá presentar el listado de protocolos de Ensayos de Tipo ya realizados a equipos de iguales características a los ofrecidos, ensayos efectuados en laboratorios de prestigio e independiente de la fábrica y llevados a cabo en fecha reciente, así como la Norma que se ha aplicado en el ensayo efectuado.

Los protocolos respectivos que demuestren el cumplimiento de ensayos deberán ser entregados como parte de la documentación.

13.2. ENSAYOS FAT

Se efectuarán los ensayos a la totalidad (100%) del equipamiento y elementos a ser suministrados en condiciones simuladas de instalación. Se utilizarán como guía las normas y recomendaciones que han sido indicadas, con más todos aquellos ensayos que el COMITENTE, los Entes involucrados y la Inspección de Obras consideren convenientes para conocimiento completo del desempeño del Sistema, de sus equipos y dispositivos componentes, en condiciones simuladas.

13.3. ENSAYOS SAT

Se efectuarán los ensayos a la totalidad (100%) del equipamiento y elementos a ser suministrados, conectados en condiciones reales de utilización. Para ello se repetirán los procedimientos de ensayos en fábrica (FAT), con más los agregados que correspondieran por tratarse del emplazamiento.

14. REPUESTOS

El lote de repuestos deberá estar constituido por al menos una placa de cada equipamiento incluyendo SFP, y fuentes de alimentación CC-CC y módulo de redundancia.

15. CAPACITACIÓN

Deberán brindarse las capacitaciones correspondientes a cada uno de los equipos que integran el Sistema de Comunicaciones, logrando de esta forma adquirir el conocimiento básico del manejo de los equipos y obtener los principales conceptos para análisis y resolución de fallas.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED LAN ADMINISTRATIVA

Emisión preliminar para revisión

INDICE SECCIÓN A.5 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED LAN ADMINISTRATIVA

1. GENERAL 3
2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 3
2.1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA 3
2.2. RED LAN ADMINISTRATIVA DE LA E.T. PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132/13,2 KV 4
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4
3.1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA 4
3.2. RED LAN ADMINISTRATIVA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 5
4. NORMAS DE APLICACIÓN 5
4.1. NORMAS DE DISTROCUYO DE APLICACIÓN 5
5. MONTAJE 5
6. INSPECCIONES Y ENSAYOS 5
7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD. 5
8. REPUESTOS 5
9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO 5
10. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 6
11. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA 6

Emisión preliminar para revisión

TOMO III SECCIÓN A.5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA

1. GENERAL

Serán de aplicación para el Sistema de Videovigilancia y Red Administrativa de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV todo lo indicado al respecto en los siguientes documentos integrantes del presente Pliego de Licitación:

- Tomo III Sección A.4 – Especificaciones Técnicas Particulares para el Sistema de Comunicaciones.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprende un Sistema de Videovigilancia y asimismo una Red LAN Administrativa ambos completos para la nueva E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

El Sistema de Videovigilancia y la Red LAN Administrativa a suministrar serán nuevos con la totalidad de sus interfaces y aptos para vincularlos y operar en forma conjunta y óptima con los siguientes sistemas de DISTROCUYO:

- Sistema centralizado de Videovigilancia de DISTROCUYO

- Red LAN Administrativa de DISTROCUYO

Los equipos descriptos en estas especificaciones se instalarán y pondrán en servicio por este Contrato en la nueva E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

El Alcance del Suministro, comprende en forma no limitativa los siguientes ítem:

2.1. Sistema de Videovigilancia

El suministro comprende un sistema de Videovigilancia de E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV, completo incluyendo todos los equipos, componentes e instalaciones necesarias para su operación satisfactoria en comunicación y uso de la Plataforma de Administración del Sistema de Video del Centro DISTROCUYO de Vigilancia de Seguridad.

El presente alcance del suministro debe entenderse como una descripción no limitativa, ya que el CONTRATISTA está obligado a suministrar, montar, instalar la totalidad de los equipos, aparatos en cantidad y características tales para lograr la correcta ejecución del Sistema de Videovigilancia de la Estación Transformadora, aunque dichos equipos y componentes no se encuentren mencionados en estas especificaciones técnicas.

Se requiere compatibilidad operativa del Sistema de Videovigilancia ofertado con la Plataforma Operativa del Sistema de Administración de Video de DISTROCUYO.

El alcance del suministro incluye como mínimo y en forma no limitativa los siguientes ítem:

ITEM 1 - Elaboración del Proyecto de Ingeniería de Detalle completo del Sistema de Videovigilancia de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

ITEM 2 - Red LAN TCP/IP del sistema de videovigilancia, incluyendo switches, fuente de alimentación ininterrumpible (UPS) y, demás componentes. Se deberá disponer de puerto Ethernet 10/100/1000 Mbit/s para vinculación con la red Administrativa del Sistema DISTROCUYO de Vigilancia.

ITEM 3 - Switches Ethernet robustos, de tipo industrial, alimentación PoE de cámaras de video.

ITEM 4 - Fuentes de alimentación ininterrumpible (UPS) para alimentación de los Switches y otros

Edición preliminar para revisión

componentes del sistema.

ITEM 5 - Cámaras de Video IP, alimentación PoE desde switch, provisión:

a) Dos (2) Cámaras de video IP, de interior tipo hemisférica, instalación en la Sala de Control.

b) Dos (2) Cámaras a instalarse en los puntos de ingreso a la Estación Transformadora.

c) Dos (2) Cámaras de video IP de exterior, tipo bullet en área del Transformador de Potencia.

d) Seis (6) Cámaras PTZ de exterior a instalarse en la Playa de Maniobras 132 kV.

ITEM 6 - Un Servidor y Grabador de Video.

ITEM 7 - Cables, cableado de cámaras, red, caños, bandejas portacables y demás accesorios.

ITEM 8 - Instalación completa del Sistema de Videovigilancia.

ITEM 9 - Ensayos en Obra del Sistema de videovigilancia de la Estación Transformadora conectado con la Red de DISTROCUYO de Vigilancia de Seguridad.

ITEM 10 - Software y Licencias, funciones: de gestión local y remota.

ITEM 11 - Repuestos: incluirá un equipo, componente, cámara de cada tipo diferente de los suministrados en la instalación del sistema.

2.2. Red LAN Administrativa de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV

La provisión comprende:

a) Una (1) Red Administrativa de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV, robusta de última generación, completa, incluyendo hardware, software y licencias de uso correspondientes. Se detallan a continuación, en forma no limitativa, los principales ítem integrantes de la provisión:

b) Desarrollo del Proyecto de la Red LAN Administrativa, incluyendo la Ingeniería de Detalle, los ensayos en fábrica, en obra y la puesta en servicio completa del sistema.

c) Un (1) Gabinete, Armario para instalación de equipos integrantes de la Red LAN Administrativa y asimismo de equipos del Sistema de Videovigilancia.

d) Una PC para la Red Administrativa.

e) Monitor de Video 24" para la Red Administrativa.

f) Switches y otros componentes de la red.

g) Router.

h) Software y Licencias de uso, completos.

i) Montaje e instalación completa de la Red Administrativa, incluyendo cableados correspondientes.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1. Sistema de Videovigilancia

Las características técnicas de las cámaras de video solicitadas para el Sistema de Videovigilancia se detallan a continuación:

a).- Cámara IP de Interior

Cámara de video IP, de interior tipo hemisférica, con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet.

Emisión preliminar para revisión

b).- Cámara IP de Exterior

Cámara de video IP, de exterior equipada con PTZ y lámpara de infrarrojo, con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet.

c).- Compatibilidad

Las cámaras deberán ser compatibles con las plataformas del Centro de Videovigilancia de DISTROCUYO.

3.2. Red LAN Administrativa: Características Técnicas

a).- Las características y dimensiones del Armario, Gabinete donde se instalarán equipos de la Red LAN Administrativa y del Sistema de Videovigilancia cumplirán lo indicado al respecto en las Especificaciones de aplicación de DISTROCUYO.

4. NORMAS DE APLICACIÓN

4.1. Normas de DISTROCUYO de Aplicación

El suministro del Sistema de Videovigilancia y la Red Administrativa deberán dar cumplimiento a las Normas correspondientes de aplicación para esta provisión de DISTROCUYO, última versión.

5. MONTAJE

Todos los equipos y sus componentes que conforman este suministro se montarán según lo indicado en los planos respectivos, preparados por el CONTRATISTA y aprobados por el Comitente. El montaje estará a cargo de personal especializado del CONTRATISTA, quién suministrará todas las herramientas e instrumentos que correspondan.

Estando los planos aprobados y con una antelación no menor de un mes antes del comienzo del montaje, el CONTRATISTA someterá a la aprobación del Comitente los Procedimientos de Montaje correspondientes. El montaje solo podrá comenzar recién cuando se encuentren los planos y los Procedimientos de Montaje debidamente aprobados.

6. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El CONTRATISTA deberá realizar las inspecciones y ensayos en forma completa del Sistema de Videovigilancia y de la Red LAN Administrativa y de los equipos integrantes de los sistemas mencionados en las siguientes etapas:

- Ensayos en Fábrica
- Ensayos en Obra y de Puesta en Servicio

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD.

Se efectuarán para el Sistema de Videovigilancia y la Red LAN Administrativa de la Estación Transformadora la Marcha de Prueba de Disponibilidad de Servicio.

8. REPUESTOS

El CONTRATISTA deberá suministrar como mínimo los siguientes repuestos:

- Un (1) equipo, componente de repuesto de cada tipo diferente de los suministrados.
- Dos (2) cámaras de cada tipo diferente de las suministradas

9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO

Emisión preliminar para revisión

El Oferente deberá incluir en su oferta las herramientas e instrumentos especiales para mantenimiento de los equipos.

10. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Oferente deberá suministrar con su Oferta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) completa del Sistema de Videovigilancia y de la Red LAN Administrativa de la Estación Transformadora que integra el presente pliego.

11. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA

El CONTRATISTA deberá suministrar la documentación completa de los sistemas instalados.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.6: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)

Emisión preliminar para revisión

INDICE TOMO III. SECCIÓN A.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)

1.- INTRODUCCIÓN 3
2.- OBJETO 3
3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3
4.- NORMAS PARTICULARES DE APLICACIÓN 3
5.- ALCANCE DEL SUMINISTRO 4
6.- CARACTERISTICAS TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA SMEC 5
6.1. GENERAL 5
6.2. ENTRADAS DE MEDICIÓN 6
6.3. SISTEMA DE REGISTRO Y TRANSMISIÓN DE DATOS 6
6.4. EMISORES DE PULSOS PROGRAMABLES 7
6.5. MEMORIA DE ALMACENAMIENTO DATOS SMEC 7
6.6. GABINETES PARA LOS EQUIPOS SMEC 7
6.7. FUENTE DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR DEL SMEC Y EQUIPO DCA 7
6.8. MEDICIÓN DE RESPALDO DEL SISTEMA SMEC 8
7.- MONTAJE 8
8.- INSPECCIONES Y ENSAYOS 8
9.- REPUESTOS 8
10.- HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO 8
11.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA 8
12.- PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 9
13.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA 9
14.- EMBALAJES 9
15.- CAPACITACIÓN 9

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN A.6 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)

1.- INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC) que serán instalados en la nueva ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A.1, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2.- OBJETO

La presente Sección de las Especificaciones Técnicas tiene como objeto establecer los requisitos técnicos particulares mínimos para el suministro de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC).

Los equipos de medición SMEC serán ubicados en el Edificio de Control de la ET Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV, para los nodos respectivos de medición SMEC correspondientes al Campo 04 de salida de la LAT 132 kV a ET General Alvear, y a la Celda 01 de 13,2 kV de acometida del arrollamiento terciario del Transformador de Potencia.

Los equipos mencionados del Sistema SMEC serán conectados en los nodos de medición a los transformadores de medición de tensión y de corriente respectivos del Campo de 132 kV y Celda de 13,2 kV correspondientes.

El CONTRATISTA será el responsable que el subcontratista de este Contrato realize el Proyecto y la Ingeniería de Detalle de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC), incluyendo asimismo el montaje e instalación de equipos y será responsable de efectuar los Ensayos en Fábrica, en Obra y la Puesta en servicio completa del sistema.

El Sistema SMEC, sus equipos Medidores de Energía y demás componentes deben cumplir con las exigencias técnicas de la Normativa de CAMMESA.

3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

El Oferente deberá considerar los siguientes documentos de Referencia que integran el presente pliego:

- MDZ-PIRS-EE-PL-001 Unifilar Nivel 132 kV
- MDZ-PIRS-EE-PL-002 Unifilar Nivel 13,2 kV
- TOMO II. Estaciones Transformadoras

4.- NORMAS PARTICULARES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación, en su última versión, las siguientes Normas particulares para la provisión, diseño, fabricación y ensayos del Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) y sus equipos de Medición y Registro, Gabinetes, Tableros de Borneras de Contraste y, demás partes a suministrarse e instalarse y poner en servicio, debiendo asimismo cumplir con toda la normativa vigente en el Mercado Eléctrico Mayorista

Emisión preliminar para revisión

(MEM), para el Sistema de Medición de Energía Comercial, incluyendo lo establecido en la última versión vigente de los siguientes documentos:

- CAMMESA, Anexo 24 Sistema de Operación y Despacho (SOD)
- CAMMESA, Sistema SMEC ANEXO NORMATIVO
- CAMMESA, Procedimiento Técnico N° PT-2 Habilitación para uso comercial de instalaciones de medición en nodos del MEM
- CAMMESA, Procedimiento Técnico N° PT-3 SMEC – Procedimiento Recolección de Datos en Emergencia
- CAMMESA, Procedimiento Técnico N° PT-14 Auditoría Externa del SMEC
- CAMMESA, otras normativas vigentes a la fecha de puesta en servicio

5.- ALCANCE DEL SUMINISTRO

Los Sistemas SMEC a suministrarse deberán ser completos incluyendo las interfaces y dispositivos de comunicaciones necesarios para la interconexión funcional con los enlaces de comunicaciones normal y de emergencia a establecerse con el Centro Recolector SMEC de CAMMESA. Asimismo, el Sistema SMEC deberá cumplir los requerimientos de confiablidad y disponibilidad de servicio exigidos en los Procedimientos de CAMMESA.

El Sistema SMEC deberá diseñarse, construirse e instalarse atendiendo a todo lo especificado en la normativa vigente de CAMMESA, Anexo 24, en su última versión, como asimismo en el documento CAMMESA “SMEC Anexo Normativo”.

Por otra parte, el suministro deberá incluir además los medios de respaldo del equipo de medición y registro, necesarios para dar continuidad a la medición de energía y envío datos a CAMMESA en estado de emergencia, es decir ante falla de ambos equipos “principal” y de “control” de medición de energía y/o del enlace de comunicaciones con el Centro Recolector, todo lo indicado en correspondencia con el Procedimiento Técnico de aplicación de CAMMESA.

El suministro incluye los siguientes Item principales:

ITEM 1: Elaboración del Proyecto de Ingeniería de Detalle completo de los Sistemas SMEC.

ITEM 2: Provisión, Ensayos y Puesta en Servicio de un (1) Sistema SMEC completo para el Nodo de Medición del Campo 04 de Salida LAT 132 kV a ET General Alvear, incluyendo los equipos de medición SMEC Principal y SMEC de Control, a saber:

- Un (1) equipo Medidor SMEC clase 0,2, denominado SMEC Principal para medición de energía activa y reactiva y otras variables eléctricas, en el nodo de la interconexión, completo según especificaciones técnicas de CAMMESA.
- Un (1) equipo Medidor SMEC clase 0,2, denominado SMEC de Control para medición de energía activa y reactiva y otras variables eléctricas, en el nodo de la interconexión, completo según especificaciones técnicas de CAMMESA.

ITEM 3: Provisión, Ensayos y Puesta en Servicio de un (1) Sistema SMEC completo para el Nodo de Medición de la Celda 01 de Acometida del arrollamiento terciario del Transformador de Potencia, incluyendo los equipos de medición SMEC Principal y SMEC de Control, a saber:

- Un (1) equipo Medidor SMEC clase 0,2, denominado SMEC Principal para medición de energía activa y reactiva y otras variables eléctricas, en el nodo de la interconexión, completo según especificaciones técnicas de CAMMESA.

Division preliminar para revisión

- Un (1) equipo Medidor SMEC clase 0,2, denominado SMEC de Control para medición de energía activa y reactiva y otras variables eléctricas, en el nodo de la interconexión, completo según especificaciones técnicas de CAMMESA.

ITEM 4: Licencias de uso completas del Software de los equipos SMEC.

ITEM 5: Los equipos SMEC de medición "Principal" y de "Control" deberán disponer de los correspondientes puertos e interfaces de comunicaciones para la conformación de una Red LAN exclusiva para dichos equipos. La interrogación periódica de los equipos SMEC desde el Centro correspondiente de CAMMESA se realizará mediante su acceso a la mencionada red LAN a través del vínculo de comunicaciones.

ITEM 6: Tableros de Módulos de Borneras de Contraste y Compensación, según normativa de CAMMESA.

ITEM 7: Gabinete/s para los Equipos Medidores del Sistema SMEC, y Módulos de borneras de contraste y compensación y equipos de comunicaciones.

ITEM 8: Equipos de Conmutación Automática de Alimentación (DCA), que cumplirá funciones de supervisión de la tensión de medición y, en caso de pérdida de esta deberá realizar la conmutación de la alimentación de los equipos medidores principal y de control SMEC a una fuente auxiliar.

ITEM 9: Interfaces, Módulos y Equipos de comunicaciones asociados al Sistema SMEC necesarios para la transmisión de datos de mediciones al Centro Recolector SMEC de CAMMESA. La provisión incluye los equipos de comunicaciones, las interfaces, switches, routers y otros dispositivos necesarios para la vinculación de los equipos medidores SMEC a la Red Ethernet, con interrogación y transmisión de datos utilizando protocolo TCP/IP.

ITEM 10: Unidad de Programación: La provisión incluye una (1) Unidad de Programación para los equipos de medición SMEC Principal y de Control.

ITEM 11: Repuestos del Sistema SMEC, según lo indicado en el Apartado 9 "Repuestos" de la presente Sección.

ITEM 12: Elaboración de toda la documentación del Proyecto de los dos Sistemas SMEC para su presentación ante CAMMESA y correspondiente aprobación.

ITEM 13: Ensayos en Fábrica de los Sistemas SMEC.

ITEM 14: Ensayos en Obra de los Sistemas SMEC y de los Equipos Medidores y de sus vínculos de comunicación con el Centro Recolector SMEC de CAMMESA.

ITEM 15: Prestación de la asistencia necesaria durante las verificaciones y ensayos de CAMMESA para la correspondiente Habilitación por dicha empresa de los Sistemas SMEC provistos.

6.- CARACTERISTICAS TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA SMEC

Se detalla a continuación las características principales del equipamiento SMEC solicitado.

6.1. General

El medidor de energía deberá ser del tipo estático, normalizado, deberá estar homologado por CAMMESA. Será bidireccional, trifásico, tetrafilar, con emisores de impulsos a dos o tres hilos libres de potencial, con indicador numérico de la energía medida, y dotado de memoria no volátil. Deberá contar con ensayo de tipo vigente, correspondiente al modelo a instalar, cuya antigüedad no supere los dos años, realizados por una Entidad de jerarquía reconocida por CAMMESA, sobre la muestra de igual modelo y características al equipo propuesto.

Emisión preliminar para revisión

El suministro comprende el equipo de medición y registro homologado por CAMMESA, utilizable para la facturación de la energía importada o exportada según corresponda. Asimismo, el medidor de control será de igual clase que el principal, debiendo reemplazar a este último en caso de falla o desconexión para verificación, asegurando la continuidad de la medición y registro.

El equipamiento deberá incluir en un único equipo los sistemas de medición de energía, registro y, transmisión de datos. El equipo efectuará la integración y almacenamiento de los valores de energía obtenidos de las mediciones.

El equipo SMEC estará basado en tecnología que utilice microprocesadores con parámetros programables desde el propio equipo, utilizando palabras claves de acceso.

La Unidad de comunicaciones incluirá los equipos y componentes necesarios para la comunicación interrogación y transmisión de datos de los equipos SMEC al Centro Recolector del Transportista/CAMMESA.

6.2. Entradas de medición

Las entradas de los equipos SMEC de tensiones y corrientes serán conectadas a los transformadores de medición respectivos constituidos por tres (3) unidades monofásicas, una por cada fase, tanto para transformadores de corriente como de tensión.

Los circuitos de medición contarán con borneras de contraste que permitan separar y/o intercalar equipos de medición, en forma individual con la instalación en servicio, para su verificación; asegurando de esta manera la continuidad de la medición y registro.

En el circuito amperométrico se dispondrá de un juego de tres resistores de carga apropiados, con derivaciones para su conexión.

La frecuencia de los emisores de impulsos será seleccionada para asegurar una óptima relación energía/impulso, no debiendo superarse en régimen de máxima carga el límite admitido por el registrador a utilizar. La duración de los impulsos no será inferior a treinta milisegundos.

Los medidores bidireccionales deberán contar con generadores de impulsos independientes, uno para cada sentido.

El error porcentual total máximo (en módulo y fase), a coseno fi = 0,9 (factor de potencia de la carga), introducido en la medición de energía por la caída de tensión en los cables de los circuitos secundarios de los transformadores de tensión, no deberá superar el 0,1%.

6.3. Sistema de Registro y Transmisión de datos

Los medidores deberán disponer de registradores que almacenarán los valores de energía, los que serán periódicamente extraídos en forma remota y/o eventualmente local, con destino a CAMMESA/ TRANSPORTISTA.

Los Registradores integrarán los pulsos generados en los medidores de energía, en períodos programables, conforme a los requerimientos de la metodología de comercialización del MEM.

El procedimiento normal de lectura de los registros será remoto y deberá incluir la utilización de vínculos de comunicaciones para la interrogación y lectura de datos de los equipos SMEC.

Los equipos Medidores SMEC se suministrarán con todos los dispositivos de comunicaciones necesarios para su conexión a la Red LAN Ethernet utilizando protocolo TCP/IP. El equipo SMEC estará dotado de la inteligencia necesaria para la comunicación, con el grado de protección adecuado.

Emisión Preliminar para revisión

Adicionalmente se dispondrá de la posibilidad de extracción local de los datos almacenados en el equipo Medidor SMEC.

Como referencia de tiempo, los registradores utilizarán alternativamente la frecuencia de red o una base de tiempo propia, para lograr la mejor prestación y exactitud del equipo, previéndose la disponibilidad de sincronización externa de los mismos.

Si la frecuencia de red se usa como referencia, el registrador hará uso de la base de tiempo propia a fin de mantener la hora durante el período de interrupción del suministro de la red. La protección de los datos deberá abarcar tanto el almacenamiento como la extracción y transmisión, disponiendo de memoria no volátil o alimentación asegurada, palabra clave de acceso (password), y protocolos de transmisión con detección de errores y repetición de bloques de datos defectuosos, respectivamente.

El equipo de registro será integrado al instrumento de medición. Contará con capacidad de almacenamiento de la información en memoria circular, con los canales activos requeridos por la instalación y un período de integración fijado en 15 minutos.

El soporte de almacenamiento de los datos debe garantizar la permanencia y la inalterabilidad de los mismos, ante faltas de alimentación del equipo o acciones externas. Se Incluirá una interfaz para la lectura de los datos almacenados.

El equipo deberá permitir una lectura local de datos, para lo que dispondrá de un puerto de acceso del tipo óptico.

La información estará protegida contra lecturas por parte de accesos no autorizados. A tal fin, el acceso se habilitará mediante claves de identificación o palabra clave de lectura.

Los equipos admitirán la reprogramación en forma local y remota, a través de sus interfaces, con la correspondiente protección, preferentemente mediante palabra clave doble distinta de la de lectura y/o un dispositivo hardware; para evitar el acceso a personas no habilitadas. Esta operación será realizada con participación de personal de CAMMESA, quien administrará las claves y dispositivos de protección.

La información a transferir al Centro Recolector se realizará mediante el protocolo de comunicaciones estipulado por CAMMESA.

6.4. Emisores de Pulsos Programables

Los equipos SMEC tendrán como mínimo cuatro (4) emisores de pulsos programables, debiendo programarse para que los pesos de pulsos logren una adecuada resolución en la medición.

6.5. Memoria de Almacenamiento Datos SMEC

Los equipos SMEC deberán suministrarse con una capacidad mínima para el almacenamiento de dos (2) meses de datos de todas las magnitudes medidas y valores calculados (Energías Activas, Energías Reactivas, Potencias, Tensiones y, otros).

6.6. Gabinetes para los equipos SMEC

Se suministrarán Gabinetes para los equipos medidores del Sistema SMEC y módulos de borneras de contraste y compensación, debiendo dichos gabinetes cumplir los requerimientos establecidas para los mismos en las especificaciones técnicas de CAMMESA.

6.7. Fuente de Alimentación Auxiliar del SMEC y Equipo DCA

El equipo SMEC será alimentado normalmente desde el propio circuito de medición, contando la instalación además con un equipo de Conmutación Automática de Alimentación (DCA), el cual efectuará la supervisión

Emisión preliminar para revisión

de la tensión de medición y, en caso de pérdida de ésta, realizará la conmutación de la alimentación de los equipos medidores principal y de control SMEC a una fuente auxiliar.

Los equipos de Medición y Registro SMEC dispondrán de las entradas respectivas de alimentación auxiliar para la alimentación de la electrónica del medidor.

El medidor no deberá apagarse cuando se corta la tensión de la entrada de medición.

6.8. Medición de Respaldo del Sistema SMEC

De acuerdo a lo establecido por CAMMESA en la Sección 1.2 del ANEXO 24 de Los Procedimientos se dispondrá de una medición de respaldo para el Sistema SMEC.

7.- MONTAJE

Este Contrato incluye el montaje y la instalación de los mencionados equipos de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC). El CONTRATISTA deberá suministrar todos los equipos y componentes complementarios completos correspondientes. El CONTRATISTA realizará el Proyecto y la Ingeniería de Detalle de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC), incluyendo asimismo el montaje e instalación de equipos y será responsable de efectuar los Ensayos en Fábrica, en Obra y la Puesta en servicio completa del sistema.

8.- INSPECCIONES Y ENSAYOS

a) El CONTRATISTA deberá realizar las inspecciones y ensayos en forma completa del Sistema SMEC y de los equipos medidores integrantes del mismo en las siguientes etapas:

- Ensayos en Fábrica
- Ensayos en Obra de Puesta en Servicio

b) Además deberá participar y suministrar toda la asistencia técnica necesaria durante los ensayos con CAMMESA de Habilitación del Sistema SMEC.

9.- REPUESTOS

El CONTRATISTA deberá suministrar como mínimo los siguientes repuestos:

a) Un (1) Equipo medidor SMEC completo, calibrado y listo para su instalación.

b) Un (1) Módulo, o parte de cada tipo diferente integrante de los equipos y componentes del Sistema SMEC suministrado.

10.- HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO

El Oferente deberá detallar en su oferta y cotizar obligatoriamente las herramientas e instrumentos considerados necesarios para el mantenimiento de los equipos de la provisión.

11.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA

La documentación técnica de la Oferta deberá ser completa incluyendo todos los ítems del Sistema SMEC solicitados.

Asimismo, será de aplicación para la presentación de la Documentación de la Oferta del Sistema SMEC todo lo indicado a continuación:

- Memorias descriptivas detalladas y completas de la provisión de los Sistemas de Medición SMEC.
- Planos y esquemas de los Sistemas de Medición SMEC.
- Sistema de Medición de Respaldo.

Emisión preliminar para revisión

- Documentación técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la provisión.

- Descripción y detalles del montaje e instalación.

- Certificados ISO 9001 aplicables, en lo que respecta a la fabricación, ensayos, así como a las tareas de ingeniería.

- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de equipos y sistemas de iguales características a los ofrecidos en su propuesta y sobre Sistemas Eléctricos de 132 kV (detallando empresa, tipo de obra, persona de contacto, etc.).

- Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.

12.- PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el TOMO III, Sección D del pliego, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a los equipos de los Sistemas SMEC y elementos a ser provistos por el CONTRATISTA. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta", los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

El Oferente deberá suministrar con su Oferta las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) completas del Sistema SMEC que integra el presente pliego.

Las PDTG revisten importancia primordial en el estudio de las Ofertas.

El COMITENTE se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

13.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA

La documentación técnica de la Oferta deberá ser completa incluyendo todos los ítems del Sistema SMEC como los solicitados en el Apartado 7 de la Sección A.1 del Tomo II.

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica completa para la correspondiente aprobación del COMITENTE.

14.- EMBALAJES

Se deberá acondicionar los equipos para su transporte y se deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos, el diseño de cada bulto típico con indicación de sus dimensiones, características constructivas, materiales, etc. para conocimiento y aprobación del COMITENTE.

Con equipos importados el embalaje será además apto para transporte marítimo en bodega.

15.- CAPACITACIÓN

El CONTRATISTA deberá suministrar un curso de capacitación completo del equipamiento SISTEMA SMEC suministrado a ser dictado en Obra por el fabricante, orientado al personal de operación y de mantenimiento.

El CONTRATISTA deberá en forma previa al dictado del curso someter a consideración y aprobación del COMITENTE el temario y contenido de las actividades y objetivos.

Emisión preliminar para revisión

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO IV – ESTUDIOS ELÉCTRICOS

Emisión preliminar para revisión

INDICE

TOMO IV. ESTUDIOS ELECTRICOS

- ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA I

Emisión preliminar para revisión

EPRE MZA

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR
ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1

Emisión preliminar para revisión

SIEyE CONSULTORES

Octubre de 2024

San Juan, 31 de octubre de 2024

Lugar y Fecha

ING. JESÚS VICIANA PÉREZ
ING. ELECTROMECÁNICO
SOCIO GERENTE
SERVICIOS DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTROMECÁNICA S.R.L

ING. MANUEL VICIANA
CONSULTOR
SERVICIOS DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTROMECÁNICA S.R.L

Cliente:
Ente Provincial Regulador Eléctrico de Mendoza.
San Martín 285 Ciudad Mendoza ,
Mendoza, Argentina CP 5500

Contacto: Diego De Faveri
ddefaveri@epremendoza.gob.ar

Consultor:
SIEyE Consultores
Colombia oeste 1093, Capital. San Juan
www.sieye.com.ar

Contacto: Jesús Viciana
Socio Gerente
jesusviciana@sieye.com.ar

Emisión preliminar para revisión

Información del Proyecto:

Proyecto:	Mejoramiento de la Red de AT (132 kV) de la Provincia de Mendoza Departamentos de San Rafael y General Alvear
ID Proyecto:	EPRE-EEE1
Actividad:	ESP
Fecha Inicio:	-
Plazo	-

Información del Documento:

Documento:	Informe Estudios Eléctricos de Etapa 1
ID Documento:	EPRE-EEE1-INF-001-C
Cantidad páginas:	80
Apéndices	Archivos (.sav, sld, dll, snp)

Historial de revisiones

C	31/10/2024	Se considera ET Ruta Provincial 171 en escenario 2028	MV	JG	JV
B	30/09/2024	Corrección en numeración de figuras	MV	JG	JV
A	30/09/2024	Emisión original	MV	JG	JV
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR
ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1

CONTENIDO

1 Introducción 1
1.1 Objetivo 1
1.2 Descripción del Proyecto 1
1.3 Alcance 4
1.4 Metodología 4
2 Cálculo de Parámetros Eléctricos de las Instalaciones y Equipos 6
2.1 Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR 6
2.2 LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16 km) 6
2.3 LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5 km) 8
2.4 LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6 km) 8
2.5 LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70 km) 8
3 Estudios Eléctricos de Estado Estacionario 9
3.1 Flujos de potencia 9
3.1.1 Red Completa (Condición N) 9
3.1.2 Red Incompleta (Condición N-1 y N-2) 10
4 Cortocircuito 13
4.1 Objetivo 13
4.2 Modelado del Sistema Eléctrico 13
4.3 Cálculo 13
5 Estudios Eléctricos de Estado Transitorio 14
5.1 Objetivo 14
5.2 Modelado dinámico de la región 14
5.3 Recursos estabilizantes 14
5.3.1 Demandas 14
5.4 Hipótesis de trabajo 14
5.5 Criterios de desempeño dinámico 15
5.6 Detalles de las simulaciones 15
5.6.1 LAT NHIV-PISR -> FMRE 15

Emisión preliminar para revisión

5.6.2 LAT NHIV-PISR -> FMRNE 16
5.6.3 LAT SR-PISR -> FMRE 16
5.6.4 LAT SR-PISR -> FMRNE 17
5.6.5 LAT PISR-ALV -> FMRE 17
5.6.6 LAT PISR-ALV -> FMRNE 18
5.6.7 Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV 18
5.6.8 Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV 19
5.6.9 LAT 132 kV CHNHII-CHNHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE 20
6 Conclusiones 20
Anexo A Resultados de Flujos de Potencia en Estado Estacionario 21
Anexo B Resultados Estudio de Estabilidad 47

FIGURAS

Figura Nº 1: Ubicación Geográfica y Unifilar Eléctrico Simplificado del Proyecto 3
Figura Nº 2: Perfil Estructura de Suspensión Doble Terna 7

TABLAS

Tabla Nº 1: Escenarios analizados según Guía de Referencia de DISTROCUYO (2024-2031) 5
Tabla Nº 2: Parámetros Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR 6
Tabla Nº 3: Parámetros LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16km) 6
Tabla Nº 4: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5km) 8
Tabla Nº 5: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6km) 8
Tabla Nº 6: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70km) 8
Tabla Nº 7: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N) 9
Tabla Nº 8: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N-1, N-2) 11
Tabla Nº 9: Niveles de Cortocircuito 13

Emisión preliminar para revisión

1 INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan los estudios de funcionamiento eléctrico previstos por el Procedimiento Técnico Nº1 de CAMMESA para formalizar ante la Transportista la Solicitud de Acceso y Ampliación a la Capacidad de Transporte Existente para él proyecto denominado "Cierre Anillo San Rafael – Alvear en 132 kV y ET Parque Industrial San Rafael", cuya implementación resulta en la Ampliación del Sistema de Distribución en AT 132 kV e Incremento de la Capacidad y Seguridad de Abastecimiento de Energía Eléctrica al Departamento de General Alvear.

1.1 Objetivo

El objeto del estudio es verificar el comportamiento del sistema de transmisión regional ante la incorporación del nuevo proyecto. Los estudios desarrollados incluyen verificar:

- El funcionamiento estático en condición N del sistema.
- El funcionamiento estático en condición N-1 del sistema.
- El funcionamiento dinámico del sistema para fallas en el área de influencia del proyecto.
- Requerimientos del sistema de transporte.

Para ello, fueron necesarios los siguientes estudios:

- Estudio de flujos de potencia.
- Estudios de cortocircuito.
- Simulaciones dinámicas.

1.2 Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en:

- Construcción, como parte del sistema de transporte, de una Estación Transformadora a denominarse Estación Parque Industrial San Rafael (ET PISR) 132/33/13.2 kV, con un transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA.
- Construcción, de una Estación Transformadora a denominarse Estación Ruta Provincial 171 (ET Ruta Prov. 171) con un transformador 132/13.2 kV de 15 MVA, ubicada sobre la línea de 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear.
- Apertura de la LAT 132 kV Nihuil 4 – ET San Rafael en la estructura RDDT prevista a ese efecto, ubicada a 2.5 km de la ET San Rafael y a 31.6 km de ET Nihuil 4.
- Construcción de 16 km de LAT DT 132 kV conductor ACSR 300/50mm^2 hasta un terreno ubicado en inmediaciones del actual Parque Industrial San Rafael.
- Construcción de 52 km de LAT ST 132 kV ACSR 300/50mm^2 para vincular la nueva estación ET PISR con la ET Ruta Prov. 171.
- Construcción de 18 km de LAT ST 132 kV ACSR 300/50mm^2 para vincular la nueva estación ET Ruta Prov. 171 con la ET Gral. Alvear.
- Ampliación de la ET Gral. Alvear para incorporar el nuevo vínculo.

La ET PISR 132/33/13.2 kV se vinculará al SADI en el verano del 2026 mediante la futura interconexión de la LAT DT 132 kV entre ET PISR y la estructura RDDT. Luego al vincular la estructura RDDT con la ET Ruta Prov. 171 mediante una ST de 52 km y ésta con la ET Gral. Alvear a 18 km, se cierra el anillo entre la ET San Rafael y la ET Gral. Alvear en 132 kV.

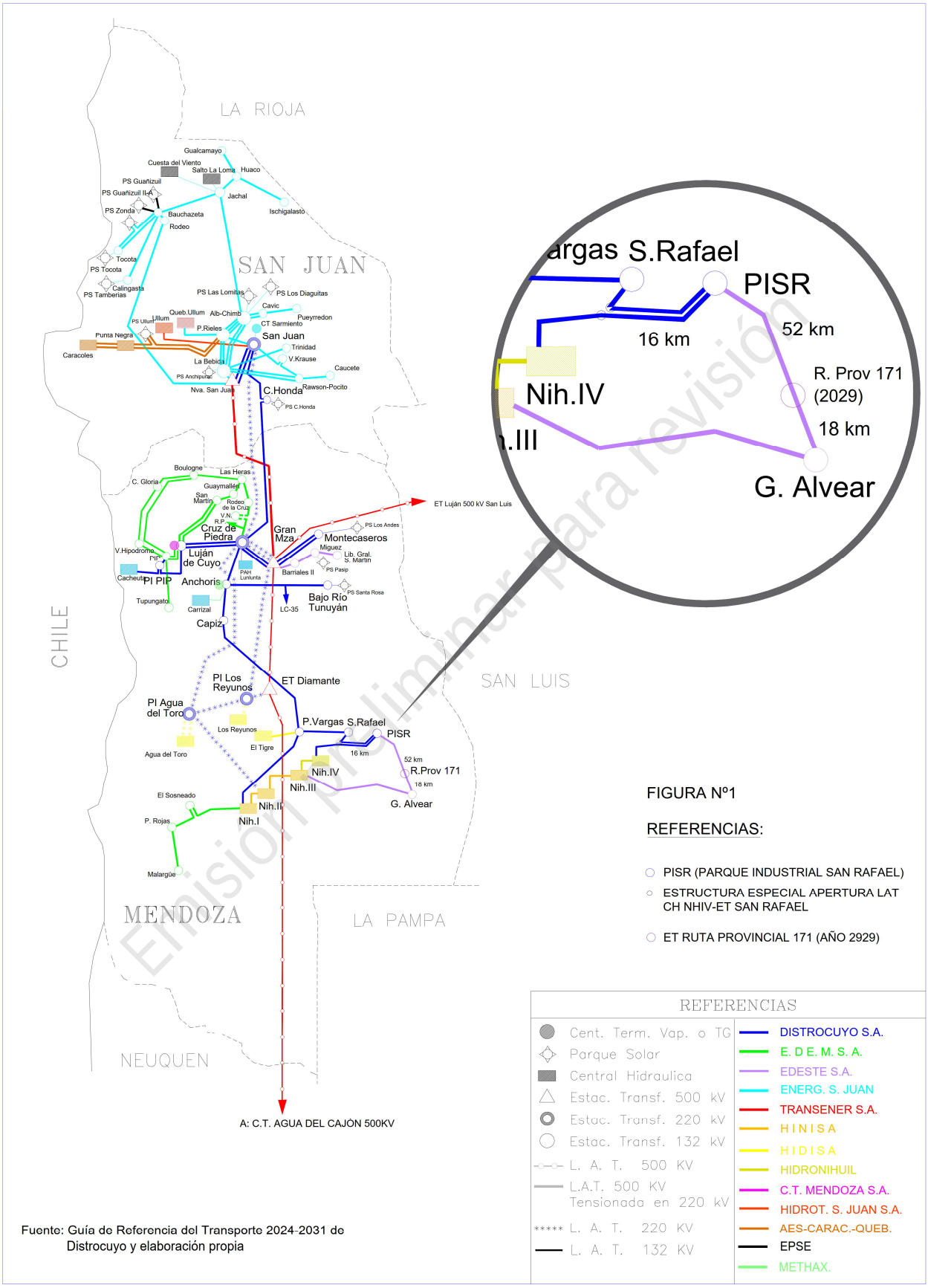
Emisión preliminar para revisión

La demanda esperada en la ET PISR será de 12 MW en el año 2026, con un incremento hasta 18 MW para el año 2029. En cuanto a la ET Ruta Prov. 171, su demanda para el año que entra en servicio (2029) es de 7 MVA.

En cuanto a la localización, el proyecto se encuentra en la zona Sur-Este de la provincia de Mendoza, en los departamentos de San Rafael y General Alvear.

La Figura Nº 1 muestra la localización geográfica del unifilar simplificado del proyecto y su vinculación al resto del Sistema Cuyo y al SADI.

Emisión preliminar para revisión



Fuente: Guía de Referencia del Transporte 2024-2031 de Distrocuyo y elaboración propia

Figura Nº 1: Ubicación Geográfica y Unifilar Eléctrico Simplificado del Proyecto

1.3 Alcance

Los estudios desarrollados tuvieron el siguiente alcance:

- Verificación de los requerimientos de los criterios de operación estática enunciados en el Reglamento de diseño y calidad del sistema de alta tensión, contenido en el Anexo 16 de Los Procedimientos, mediante estudios de estado permanente para escenarios correspondientes al momento previsto para el ingreso al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) de las nuevas instalaciones, en verano del año 2026 y un escenario futuro, el año 2029.
- Verificación del impacto que producirá las nuevas LATs.
- Determinación de los niveles de cortocircuito en la zona de influencia del proyecto.
- Verificación de los criterios de operación dinámica enunciados en el Reglamento de diseño y calidad del sistema de alta tensión, contenido en el Anexo 16 de la Resolución S.E. 137/92, mediante estudios de simulación dinámica.

1.4 Metodología

Los estudios se desarrollaron conforme a las pautas establecidas en el Procedimiento Técnico Nº 1 de CAMMESA contempladas para la Etapa 1.

Los estudios eléctricos tuvieron como principal objetivo verificar el impacto que producirá la incorporación de:

- La ET PISR 132/33/13.2 kV, con un transformador de 60/30/30 MVA.
- Apertura de la LAT 132 kV Nihuil 4 – ET San Rafael en la estructura RDDT.
- La nueva LAT DT 132 kV de 16 km con conductor ACSR 300/50mm^2, entre ET San Rafael y ET PISR.
- La ET Ruta Prov. 171, 132/13.2 kV, con un transformador de 15 MVA.
- La nueva LAT ST 132 kV de 52 km con conductor ACSR 300/50mm^2, entre ET PISR y ET Ruta Prov. 171.
- La nueva LAT ST 132 kV de 18 km con conductor ACSR 300/50mm^2, entre ET Ruta Prov. 171 y ET Gral. Alvear.
- Ampliación de la ET Gral. Alvear para incorporar el nuevo vínculo.

Se evaluaron las condiciones de funcionamiento del sistema, las cuales abarcan el cálculo de flujos de potencia y cortocircuito en condiciones críticas, la verificación de los perfiles de tensión y de posibles saturaciones de transporte:

- Estudios de flujo de potencia: Son destinados a verificar el cumplimiento de las restricciones técnicas de operación de estado estacionario del sistema, cuando se incorporen las nuevas instalaciones bajo análisis. Es decir, se verifica la existencia o no de sobrecargas en equipamientos, y el cumplimiento del perfil de tensiones en los nodos. Se verifica el correcto funcionamiento del sistema para distintos escenarios dentro del horizonte de estudio, y la operación de estado estacionario del sistema, bajo condiciones de operación normal y de contingencia simple.
- Estudios de cortocircuito: Se realizan estudios de falla monofásica y trifásica en los puntos de la red que resulten más críticos debido a la incorporación de las nuevas instalaciones. Se verifica que no se superen los niveles de cortocircuito que pueden ser admitidos por las instalaciones y equipos pertenecientes a las estaciones afectadas por las obras, analizando la condición más desfavorable dentro de los escenarios elegidos.

Emisión preliminar para revisión

- Estudios dinámicos: Se realizan estudios de falla monofásica con recierre y trifásica con apertura definitiva en los puntos de la red que resulten más críticos debido a la incorporación de las nuevas instalaciones. Se verifica el desempeño dinámico del sistema.

Para la realización de los estudios se utilizó el Programa PSS/E Versión 34 con la última base de datos dinámica validada del SADI provista por CAMMESA. Los escenarios de demanda y generación que se adoptaron son las proyecciones previstas en la Guía de Referencia de DISTROCUYO para los años 2024 a 2031. Ver Tabla Nº 1.

Tabla Nº 1: Escenarios analizados según Guía de Referencia de DISTROCUYO (2024-2031)

Caso Nº	Escenarios de Estudio
1	Pico Verano 2025/2026
2	Resto Verano 2025/2026
3	Valle Verano 2025/2026
4	Pico Invierno 2026
5	Valle Invierno 2026
6	Pico Verano 2028/2029
7	Resto Verano 2028/2029
8	Valle Verano Diurno 2028/2029
9	Pico Invierno 2029
10	Valle Invierno 2029

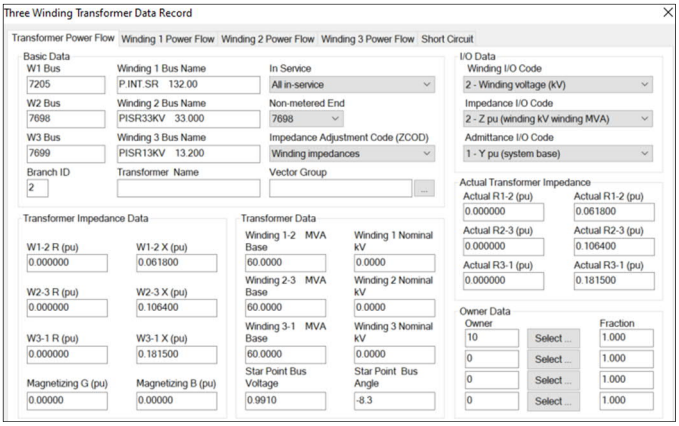
Las obras y ampliaciones del sistema de transporte para el periodo bajo análisis son las contempladas en los flujos típicos de la Guía de Referencia mencionada, cabe destacar que en dichos flujos se consideran la generación fotovoltaica del área de Cuyo de acuerdo al cronograma del programa MATTER, en particular los parques solares de la zona Sur de Mendoza, PFV Los Molles y PFV San Rafael. En cuanto al sistema de transmisión se considera en servicio la LAT DT 220 kV entre Gran Mendoza – Cruz de Piedra; el resto del SADI se ha considerado los desarrollos previstos y niveles de demanda según la Guía de TRANSENER e información publicada por CAMMESA.

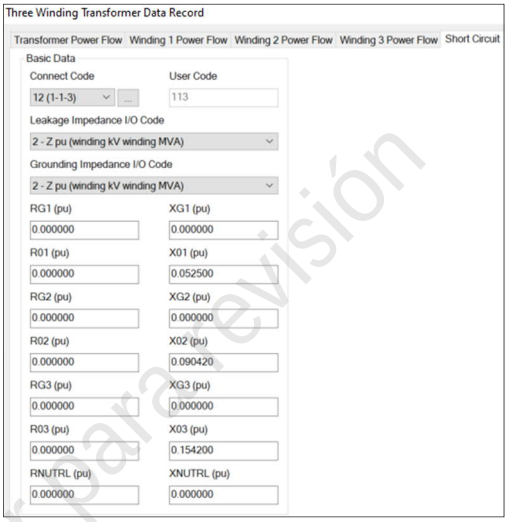
Emisión preliminar para revisión

2 CÁLCULO DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

2.1 Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR

Tabla Nº 2: Parámetros Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR

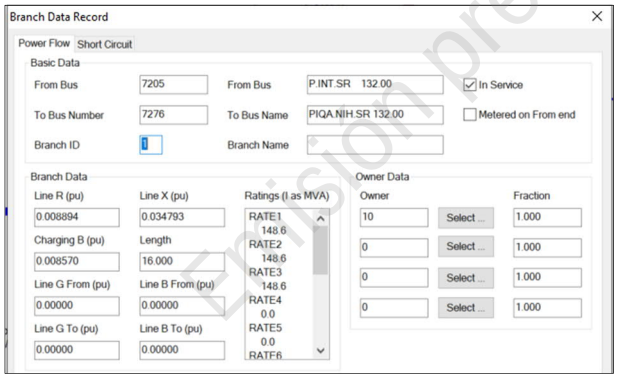


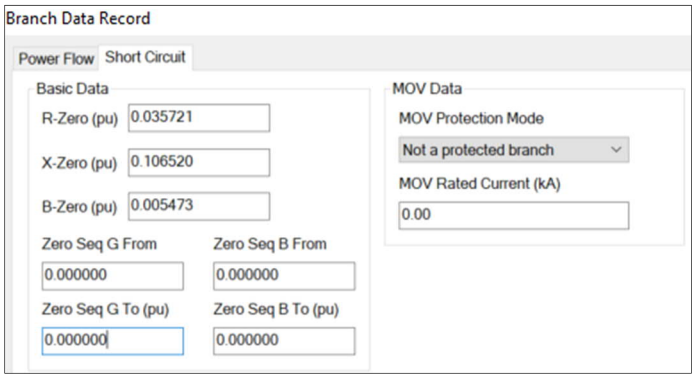


2.2 LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16 km)

Parámetros para Circuito 1 y 2:

Tabla Nº 3: Parámetros LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16km)





Para el cálculo de los parámetros indicados en la Tabla se ha considerado un conductor ACSR 300/50mm^2 y el perfil de la estructura de suspensión representado en la figura siguiente.

Emisión preliminar para revisión

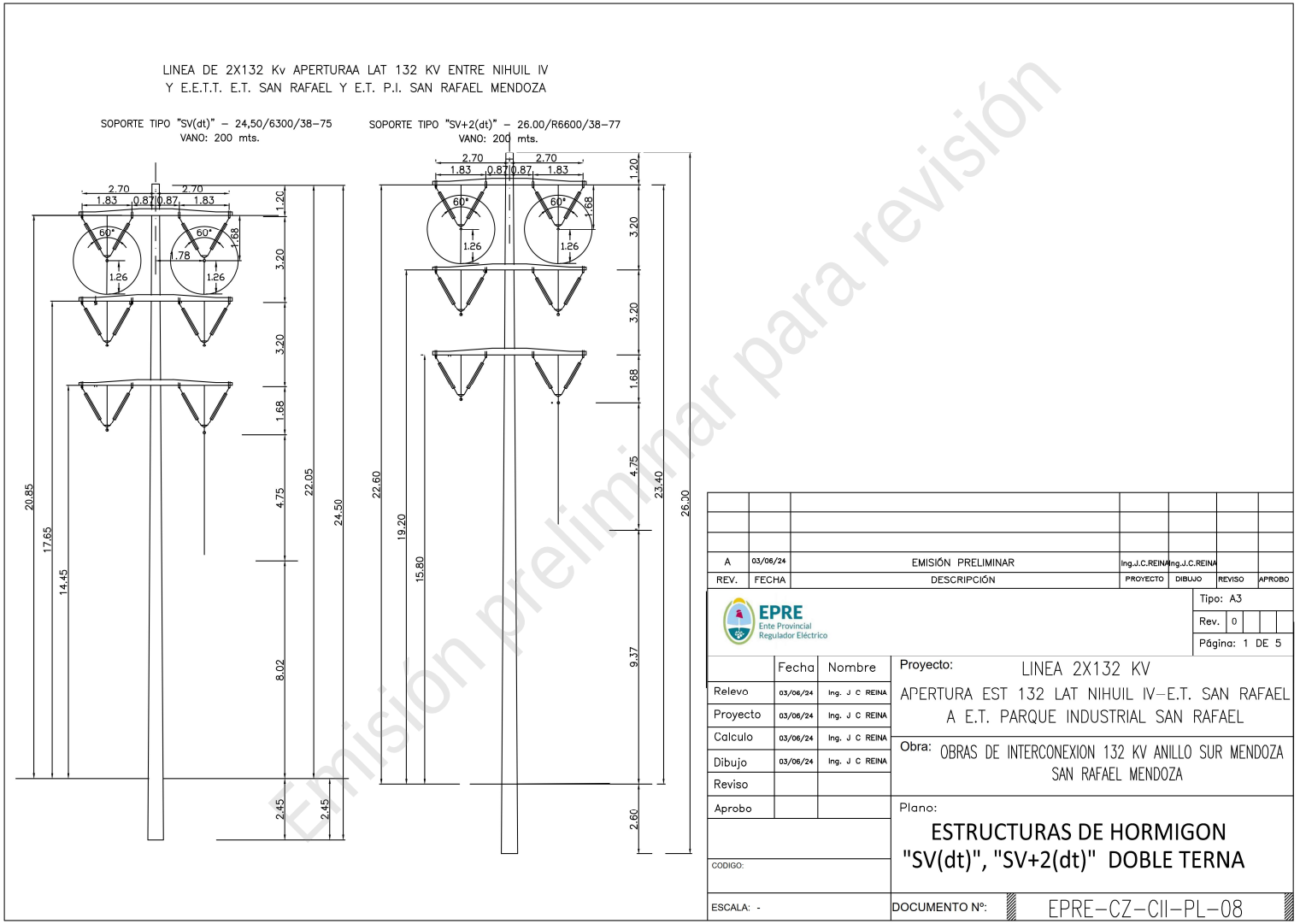
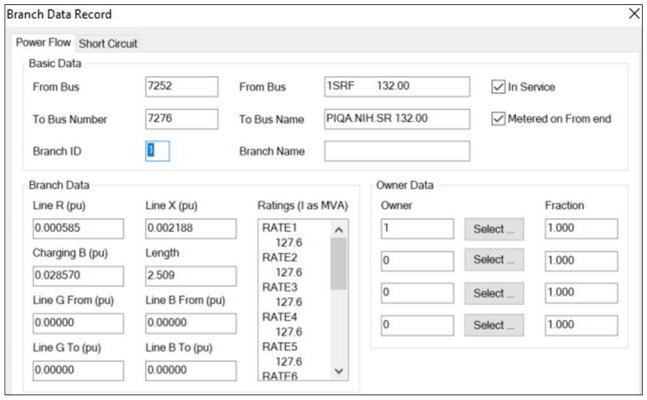
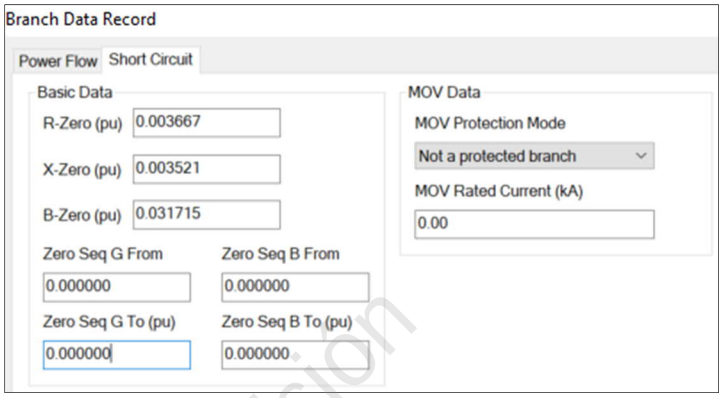


Figura Nº 2: Perfil Estructura de Suspensión Doble Terna

2.3 LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5 km)

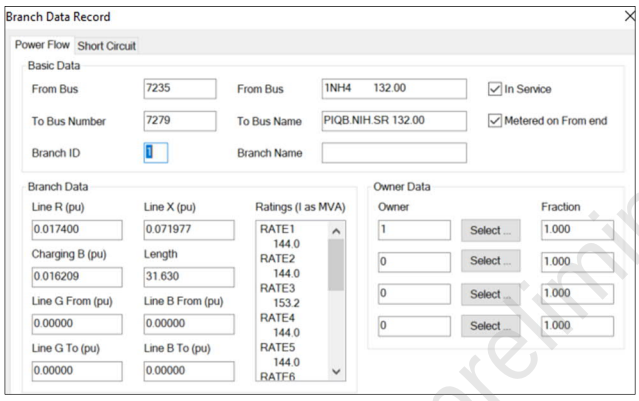
Tabla Nº 4: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5km)

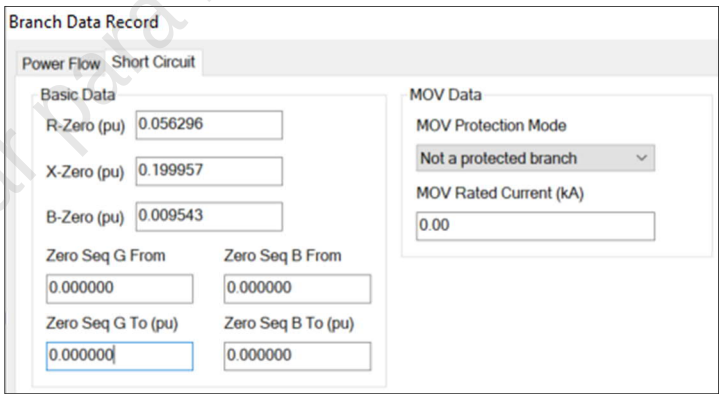




2.4 LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6 km)

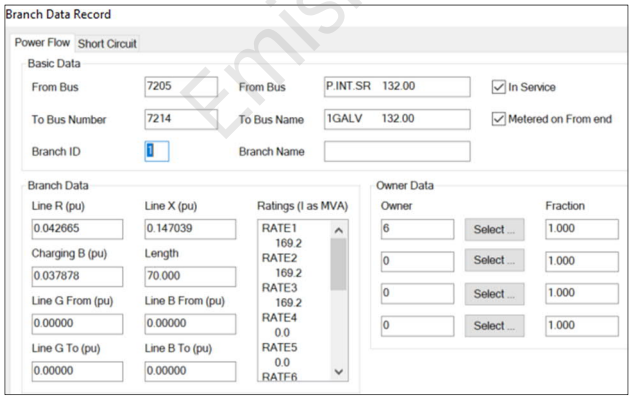
Tabla Nº 5: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6km)

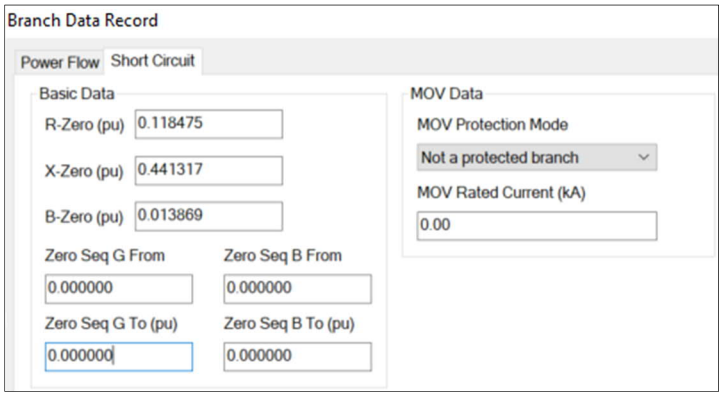




2.5 LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70 km)

Tabla Nº 6: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70km)





Para el cálculo de los parámetros indicados en la Tabla anterior se ha considerado un conductor ACSR 300/50mm^2.

Para el escenario 2028/2029, las LAT ST entre ET PISR, ET Ruta Prov. 171 y ET Gral. Alvear, se modelaron considerando los parámetros iniciales y las nuevas distancias para cada tramo.

Emisión preliminar para revisión

3 ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ESTADO ESTACIONARIO

El objeto de los estudios en estado estacionario es verificar el correcto funcionamiento técnico del proyecto planteado y su influencia sobre la red de transporte, cumpliendo con todas las restricciones existentes en el sistema y respetando las reglas de calidad de servicio contenidas en los procedimientos técnicos pertinentes.

La realización de estudios de flujos de cargas procura verificar que no existan sobrecargas en las líneas del área y que las tensiones se encuentren dentro de los límites establecidos.

3.1 Flujos de potencia

Se analizan escenarios en condición de red completa (Condición N) e incompleta (Condición N-1) con las distintas incorporaciones planteadas.

- En cuanto a los límites establecidos de tensión a verificar, para la operación normal, son los siguientes:

Barras de:	Tolerancia admitida:
500 kV	+/-3%
de 345 hasta 132 kV	+/-5%
menores a 132 hasta 66 kV	+/-7%

- En condiciones N-1, para el nivel de 500 kV la tolerancia admitida es de +/- 5 %, de 345 a 132 kV es de +/- 7 %, y menores a 132 hasta 66 kV es de +/- 10 %.

Los límites anteriores se suponen con los generadores operando dentro del 90% de su curva de capacidad.

Para los casos analizados, la potencia transportada por las líneas de interconexión debe permanecer por debajo de la potencia máxima admisible (límite térmico, de calidad, etc.).

3.1.1 Red Completa (Condición N)

Para el estudio se consideran los escenarios indicados en la Tabla Nº 1. Las Figuras correspondientes a cada escenario se adjuntan en el Anexo A. La tabla siguiente resume los resultados obtenidos del flujo de potencias.

Tabla Nº 7: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N)

Escenarios de Estudio		Tensiones fuera del valor admitido (Cuyo)		Sobrecargas (Cuyo)		Anexo Figura Nº
Caso Nº	Escenarios	Sin Ampliación	Con Ampliación	Sin Ampliación	Con Ampliación	
1	Pico Verano 2025/2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 1
2	Resto Verano 2025/2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 2
3	Valle Verano 2025/2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 3
4	Pico Invierno 2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 4
5	Valle Invierno 2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 5
6	Pico Verano 2028/2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 6
7	Resto Verano 2028/2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 7
8	Valle Verano Diurno 2028/2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 8
9	Pico Invierno 2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 9
10	Valle Invierno 2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 10

Emisión preliminar para revisión

Como se puede observar en la Tabla Nº 7, al incorporar el proyecto no se presenta tensiones de barras fuera del valor permitido para escenarios de red completa (Condición N), ni sobrecarga de elementos. En el Anexo A se incluye la Tabla A - 1 y Tabla A - 2, que muestran el resultado del flujo de potencias con y sin proyecto, indicando valores de tensiones en barras (p.u.) y flujos (MVA) por las líneas. También se incluyen las figuras con el resultado sobre el diagrama unifilar del área.

3.1.2 Red Incompleta (Condición N-1 y N-2)

El fin del análisis en contingencias simples, con un elemento serie o de compensación fuera de servicio, es utilizado para verificar el funcionamiento del sistema eléctrico con el nuevo proyecto, el escenario elegido para este análisis fue el "Pico Verano 2025/2026" ya que se lo considera el más solicitante porque presenta las mayores transferencias por las líneas que componen la ampliación propuesta.

Los casos (Condición N-1 y N-2) analizados son:

- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 3 – ET Gral. Alvear.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 1 - ET Pedro Vargas.
- Fuera de servicio la LAT 132kV ET Cápiz - ET Pedro Vargas.
- Fuera de servicio la LAT 132kV ET Pedro Vargas – ET San Rafael.
- Fuera de servicio el AT 150MVA, 220/132kV de CH Nihuil 2.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 3 – CH Nihuil 4.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 1 – CH Nihuil 2.
- Fuera de servicio la CAS 132kV ET San Rafael – PI San Rafael.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 4 – PI San Rafael.
- Fuera de servicio la LAT 132kV PI San Rafael – ET Gral. Alvear.
- Fuera de servicio: LAT 132kV PI San Rafael – San Rafael, PI San Rafael – CH Nihuil 4.
- Fuera de servicio: LAT 132kV PI San Rafael – CH Nihuil 4, CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3.

En condición N-1, para el nivel de 500 kV la tolerancia admitida es de +/- 5 %, de 345 a 132 kV es de +/- 7 %, y menores a 132 hasta 66 kV es de +/- 10 %.

La Tabla Nº 8: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N-1, N-2)" y las figuras del Anexo A muestran los resultados obtenidos para cada caso analizado.

Emisión preliminar para revisión

Tabla Nº 8: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N-1, N-2)

Escenarios de Estudio N-1: Pico Verano 2025/2026		Con Ampliación			Anexo Figura Nº
Caso Nº	Elemento Fuera de Servicio	Tensiones fuera del valor admitido (Cuyo)	Sobrecargas (Cuyo)	Observaciones	
11	LAT 132kV CH Nihuil 3 – ET Gral. Alvear	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 11
12	LAT 132kV CH Nihuil 1 - ET Pedro Vargas	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 12
13	LAT 132kV ET Cápiz - ET Pedro Vargas	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 13
14	LAT 132kV ET Pedro Vargas – ET San Rafael	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 14
15	AT 150MVA, 220/132kV de CH Nihuil 2	Sin violaciones	1ANCH - 1CDP_A 132kV (107%), 2CDP 220kV 3WNDTR T.T.E._1 (100.7%)	Dado el nivel de sobrecarga que se presenta y que también ocurre en la situación sin proyecto puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.	A – 15
16	LAT 132kV CH Nihuil 3 – CH Nihuil 4	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 16
17	LAT 132kV CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3	Sin violaciones	1NH1 - 1PVG 132kV (105.9%)	Dado el nivel de sobrecarga que se presenta y que también ocurre en la situación sin proyecto puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.	A – 17
18	LAT 132kV CH Nihuil 1 – CH Nihuil 2	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 18
19	CAS 132kV ET San Rafael – PI San Rafael	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 19

Emisión preliminar para revisión

Escenarios de Estudio N-1: Pico Verano 2025/2026		Con Ampliación			Anexo Figura Nº
Caso Nº	Elemento Fuera de Servicio	Tensiones fuera del valor admitido (Cuyo)	Sobrecargas (Cuyo)	Observaciones	
20	LAT 132kV CH Nihuil 4 – PI San Rafael	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 20
21	LAT 132kV PI San Rafael – ET Gral. Alvear	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 21
Escenarios de Estudio N-2: Pico Verano 2025/2026					
22	LAT 132kV PI San Rafael – San Rafael, PI San Rafael – CH Nihuil 4	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 22
23	LAT 132kV PI San Rafael – CH Nihuil 4, CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3	Sin violaciones	1NH1 - 1PVG 132kV (108.9%)	Dado el nivel de sobrecarga que se presenta y que también ocurre en la situación sin proyecto puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.	A – 23

Emisión preliminar para revisión

En la tabla anterior se observa que, ante algunos casos, ocurren sobrecargas del orden del 5 – 9%, tal como se indica en la misma tabla estas sobrecargas se pueden eliminar y dado que son preexistentes, resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO. El resto de los casos analizados no presentaron tensiones de barras fuera del valor permitido, ni sobrecarga de elementos.

4 CORTOCIRCUITO

Los tipos de cortocircuitos analizados son "Trifásicos, Monofásico a tierra y Bifásico a tierra" en todas las barras de la zona de influencia del proyecto.

4.1 Objetivo

Estos estudios tienen por objeto analizar el impacto que provoca sobre el sistema de transporte del área, cualquier modificación que adicione equipamiento eléctrico, específicamente en lo que se refiere a niveles de cortocircuito en las distintas estaciones de dicha área.

4.2 Modelado del Sistema Eléctrico

El modelo de red empleado es el mismo que se ha utilizado para los estudios de flujos de potencia, con el agregado de los parámetros de secuencia directa, inversa y homopolar de los componentes de la red, tales como líneas de transmisión, transformadores, generadores y reactores de compensación shunt.

Para los transformadores fue considerado el tipo de conexionado de sus arrollamientos en lo relativo a la determinación de las impedancias de secuencia homopolar. En el punto 2 "Cálculo de Parámetros Eléctricos de las Instalaciones y Equipos", se muestran los parámetros utilizados para el modelado del proyecto.

4.3 Cálculo

Sobre la base de la topología actual, se ha adoptado como base de datos, la correspondiente a un año típico con máximo despacho en el área, sobre los que se ha forzado despacho de unidades disponibles en las zonas aledañas, a los efectos de colocarnos en una situación más desfavorable y verificar si los valores no superan los límites.

Se realiza el cálculo para determinar a qué valor ascienden las potencias de cortocircuito y se comparan con las potencias admisibles en el área de influencia del proyecto. La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos.

Tabla Nº 9: Niveles de Cortocircuito

Barra	ET	kV	Potencias Admisibles			CC 2026 (MVA)			CC 2028-2029 (MVA)		
			Barra	Malla PAT	Equipos Potencia	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F
7100	Agua del Toro	220	12000	5000	3500	3039	4563	3587	3524	4944	4054
7108	Nihuil 2	220	s/d	s/d	s/d	2153	3154	2531	2261	3229	2635
7214	Alvear	132	s/d	s/d	s/d	691	689	690	711	766	738
7230	Nihuil 1	132	s/d	s/d	s/d	1746	2045	1867	1793	2066	1903
7232	Nihuil 2	132	s/d	s/d	s/d	2187	3196	2561	2258	3246	2629
7234	Nihuil 3	132	s/d	s/d	s/d	1792	2111	1916	1841	2138	1957
7235	Nihuil 4	132	s/d	s/d	s/d	1371	1338	1343	1404	1351	1367

Emisión preliminar para revisión

Barra	ET	kV	Potencias Admisibles			CC 2026 (MVA)			CC 2028-2029 (MVA)		
			Barra	Malla PAT	Equipos Potencia	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F
7205	PI San Rafael	132	s/d	s/d	s/d	1104	1347	1206	1149	1393	1253
7238	Pedro Vargas	132	5000	5000	5000	1216	1550	1353	1289	1595	1415
7252	San Rafael	132	5000	5000	4500	1134	1624	1328	1190	1675	1385
7211	ET Ruta Prov. 171	132	s/d	s/d	s/d	-	-	-	741	767	753
7590	Pedro Vargas	66	2200	2200	2200	566	890	688	582	904	704
7546	San Rafael	66	2200	2200	2200	461	834	593	462	833	594

De la Tabla Nº 9 resulta que las potencias de cortocircuito calculadas están dentro de las capacidades de los equipos e instalaciones existentes declaradas.

5 ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ESTADO TRANSITORIO

5.1 Objetivo

Esta sección tiene por objeto evaluar el comportamiento dinámico del sistema ante la incorporación del nuevo proyecto al sistema.

Para el estudio de perturbaciones se somete la zona de influencia a contingencias en la red, observando y verificando el desempeño de las variables eléctricas en barras vecinas, transformadores y líneas.

5.2 Modelado dinámico de la región

Se han modelado los recursos estabilizantes, la demanda del sistema junto con el proyecto.

5.3 Recursos estabilizantes

Para los estudios dinámicos se han tenido en cuenta todos los recursos estabilizantes del sistema Interconectado, tal cual se encuentran en la base de datos utilizada (Base de datos para Estudios Eléctricos de CAMMESA).

5.3.1 Demandas

La demanda del sistema para los estudios dinámicos se ha modelado de acuerdo a lo siguiente:

- Potencia Activa = 80% a corriente constante y 20% a admitancia constante.
- Potencia Reactiva = 50% a corriente constante y 50% a admitancia constante.

5.4 Hipótesis de trabajo

Las siguientes son las hipótesis adoptadas en las simulaciones de estabilidad transitoria:

- El esquema de alivio de cargas basado en relés de subfrecuencia que se emplea en los estudios, respeta estrictamente las prescripciones de CAMMESA.
- La Base de datos dinámica de todo el sistema se corresponde con la base de datos para Estudios Eléctricos de CAMMESA en su última versión.

Para el cálculo se tomará como base el escenario de Pico Verano 2025-2026.

Emisión preliminar para revisión

Para las fallas, se monitorean las siguientes variables:

- Tensiones en las barras del área de influencia del proyecto.
- Flujo en elemento de interés durante la falla.
- Flujo en elemento con falla.
- Frecuencia en ET Nihuil 220 kV.
- Ángulos de generadores de referencia para distintas áreas del SADI.

5.5 Criterios de desempeño dinámico

Los Criterios de Desempeño Dinámico, que a continuación se enuncian, son aplicables a los oscilogramas de las variables monitoreadas en las simulaciones dinámicas:

- La amplitud de la primera oscilación rotórica no debe superar los 120º medidos desde el ángulo de carga previo a la falla.
- Durante el transitorio electromecánico se admiten apartamientos controlados de la frecuencia dentro de los límites 50 + 3 / -2 Hz.
- La frecuencia debe alcanzar un valor final estable dentro de la banda 50 ± 0.8 Hz dentro de los 20 s. de iniciada la falla.
- En barras de 220 kV y 132 kV, la tensión debe entrar en la banda ± 10 % en un período de 20 s. desde el comienzo de la perturbación.
- En ninguna barra del sistema, la tensión puede permanecer por debajo de 0.7 pu. (excepto durante la aplicación de la falla).
- En ninguna barra del sistema, la tensión puede permanecer por debajo de 0.8 pu. durante un tiempo mayor a 1 s.
- En condiciones post-falla, los niveles de tensión en todas las barras del sistema no deben ser superiores a 1.2 pu.

5.6 Detalles de las simulaciones

Las contingencias estudiadas son:

- LAT NHIV-PISR -> FMRE (Falla Monofásica con recierre exitoso).
- LAT NHIV-PISR -> FMRNE (Falla Monofásica con recierre no exitoso).
- LAT SR-PISR -> FMRE.
- LAT SR-PISR -> FMRNE.
- LAT PISR-ALV -> FMRE.
- LAT PISR-ALV -> FMRNE.
- Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV (Falla Trifásica con desconexión).
- Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV.
- LAT 132 kV CHNHII-CH NHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE.

Las figuras de las simulaciones realizadas en este punto están incluidas en el Anexo B.

5.6.1 LAT NHIV-PISR -> FMRE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT NHIV-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico sin falla.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P. VARGAS (Figura B - 1), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT NHIV-PISR" (Figura B - 2).

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 3).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 4). En la Figura B - 5 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRE de la LAT NHIV-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.2 LAT NHIV-PISR -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT NHIV-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 6), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT NHIV-PISR" (Figura B - 7), quedando esta fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 8).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 9). En la Figura B - 10 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT NHIV-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.3 LAT SR-PISR -> FMRE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT SR-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico sin falla.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 11), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT SR-PISR" (Figura B - 12).

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 13).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 14). En la Figura B - 15 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRE de la LAT SR-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.4 LAT SR-PISR -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT SR-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 16), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT SR-PISR" (Figura B - 17), quedando esta fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 18).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 19). En la Figura B - 20 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT SR-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.5 LAT PISR-ALV -> FMRE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT PISR-ALV.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico sin falla.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 21), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT PISR-ALV" (Figura B - 22).

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 23).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 24). En la Figura B - 25 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRE de la LAT PISR-ALV no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.6 LAT PISR-ALV -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT PISR-ALV.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P. VARGAS (Figura B - 26), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT PISR-ALV" (Figura B - 27), quedando esta fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 28).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 29). En la Figura B - 30 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT PISR-ALV no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.7 Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla trifásica en barra de 132 kV ET PISR.
t = 1.08 seg Desconexión TR 132/33/13.2 kV.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 31), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia por el transformador de la ET PISR (Figura B - 32), quedando el TR 132/33/13.2 kV, fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 33).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 34). En la Figura B - 35 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FT en la barra de 132 kV de la ET PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.8 Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla trifásica en barra de 220 kV ET CH NHII.
t = 1.08 seg Desconexión TR 220/132 kV.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P. VARGAS (Figura B - 36), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia por LAT 220 kV A.TORO-CH NHII (Figura B - 37) y por la LAT de 132 kV Cruz de Piedra-Anchoriz (Figura B - 38) debido a que presenta un flujo apenas superior a su capacidad (+7%), ésta situación es preexistente y puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.

El transformador de la ET CHNHII queda fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 39).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 40). En la Figura B - 41 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

Emisión preliminar para revisión

5.6.9 LAT 132 kV CHNHII-CHNHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT CHNHII-CHNHIII.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P.VARGAS (Figura B - 42), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT 132 kV NHII-NHIII" (Figura B - 43), quedando la LAT fuera de servicio después de la falla. Se registro el flujo de potencia por la LAT de 132 kV P.Vargas-NH1 (Figura B - 44), ya que experimenta un aumento de flujo sin alcanzar su máxima capacidad.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 45).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 46). En la Figura B - 47 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT 132 kV NHII-NHIII no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

6 CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados de los estudios realizados, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Del análisis de los flujos de potencia para distintos escenarios en condición N se observa que no se exceden los límites de transmisión de líneas o transformadores de la zona de influencia.
- A partir de los resultados del cálculo de potencias de cortocircuito se muestra que las mismas no superan las capacidades de los equipos e instalaciones existentes declaradas.
- Los estudios dinámicos demuestran que, para las fallas planteadas, no se encuentra comprometida la estabilidad del sistema y que además las variables presentan un buen amortiguamiento.
- La ampliación resulta beneficiosa ya que permite el abastecimiento de nueva demanda en el área (PISR y Ruta Prov. 171) y aumentar la confiabilidad de un sistema que actualmente es radial, como es el caso de la ET Gral. Alvear y su extenso sistema de 66 y 33 kV.
- Se resume entonces que desde el punto de vista de funcionamiento eléctrico del sistema en el área de acceso y en base a lo señalado anteriormente, la ampliación propuesta resulta conveniente y técnicamente factible, no afectando el desempeño del sistema de transmisión eléctrica.

Versión preliminar para revisión

ANEXO A
RESULTADOS DE FLUJOS DE POTENCIA EN ESTADO ESTACIONARIO

Emisión preliminar para revisión

Tabla A - 1: Resultados de cálculo de flujo de potencia – Tensiones

BUS	NAME	BASKV	VOLT (pu)																			
			PV-2025-2026		RV-2025-2026		VV-2025-2026		PI-2026		VI-2026		PV-2028-2029		RV-2028-2029		VVD-2028-2029		PI-2029		VI-2029	
			Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
7100	2ADT	220	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.00	1.00	1.02	1.02	1.02	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01	1.02	1.02
7108	2NH2	220	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	0.99	0.99	1.02	1.02	1.02	1.04	1.01	1.01	1.00	0.99	1.01	1.00
7211	R.P171	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.98	-	1.00	-	1.01	-	0.96	-	0.98
7214	1GALV	132	0.96	0.98	0.96	0.99	0.97	0.99	1.00	1.01	0.98	0.99	0.95	0.98	0.94	1.00	1.00	1.01	0.96	0.96	0.99	0.98
7230	1NH1	132	1.04	1.03	1.03	1.03	1.04	1.03	1.04	1.04	1.01	1.01	1.04	1.03	1.03	1.06	1.03	1.03	1.01	1.00	1.02	1.01
7232	1NH2	132	1.04	1.04	1.03	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.01	1.01	1.04	1.04	1.03	1.07	1.03	1.03	1.02	1.01	1.03	1.02
7234	1NH3	132	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.04	1.04	1.04	1.01	1.01	1.04	1.03	1.03	1.06	1.03	1.03	1.01	1.00	1.02	1.01
7235	1NH4	132	1.02	1.02	1.02	1.02	1.03	1.03	1.03	1.03	1.01	1.00	1.03	1.03	1.02	1.05	1.03	1.03	1.01	0.99	1.02	1.01
7238	1PVG	132	1.01	1.00	1.01	1.00	1.01	1.00	1.02	1.01	1.00	0.99	1.01	0.99	1.00	1.01	1.02	1.01	1.00	0.97	1.01	0.99
7252	1SRF	132	1.01	0.99	1.00	0.99	1.01	1.00	1.02	1.01	1.00	0.99	1.01	0.99	1.00	1.01	1.02	1.01	0.99	0.97	1.01	0.99
7546	_6SRF	66	1.00	0.98	0.98	0.97	1.00	0.99	1.02	1.01	0.99	0.98	1.02	1.00	1.04	1.05	1.02	1.01	0.99	0.96	1.00	0.98
7590	_6PVG	66	1.03	1.02	1.03	1.02	1.03	1.02	1.05	1.04	1.02	1.01	1.03	1.01	1.02	1.03	1.05	1.04	1.02	0.99	1.03	1.01

Tabla A - 2: Resultados de cálculo de flujo de potencia – Flujos

BUS	NAME	kV	BUS	NAME	kV	CKT	Límite Aplicado		LOADING (MVA)									
									PV-2025-2026		RV-2025-2026		VV-2025-2026		PI-2026		VI-2026	
							(A)	(MVA)	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
7062	CPZ_220	220	7100	2ADT	220	1	-	304.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7100	2ADT	220	7102	2CDP	220	1	800.0	304.8	83.4	81.9	150.3	148.7	82.7	81.2	48	46.3	16.9	16.7
7100	2ADT	220	7106	2REY	220	1	500.0	190.5	67.5	72	214.2	209.8	63.2	67.9	100.9	106.2	111.9	117.7
7100	2ADT	220	7108	2NH2	220	1	400.0	152.4	48.7	54.5	126	120	46	52.1	46.1	53.3	108.9	116.9
7108	2NH2	220	7232	3WNDTR	132	1	-	150	49.5	55.3	128	122	46.8	52.9	45.8	52.9	107.7	115.3
7204	1CPZ	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	47.7	42	54.1	48.8	49	43.4	25.9	20.8	8.8	7
7205	P.INT.SR	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	9.2	-	9.3	-	7.8	-	4.9	-	3.9
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7238	1PVG	132	1	400.0	91.5	6.9	23.9	12.9	33.8	7.6	16.5	2.3	18.8	9.2	23.8
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7252	1SRF	132	1	487.0	111.3	16.4	29.9	19.3	38.2	15	23	9.5	22	11.9	25.5
7210	1TIG	132	7238	1PVG	132	1	-	18.9	7	7.7	12.7	13	6.9	7.5	0.6	0.6	0.6	0.6
7211	ET R Prov. 171	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7214	1GALV	132	7234	1NH3	132	1	-	57.2	41.3	35.1	41.3	32.7	37.1	32.4	26.3	25.6	21.8	21.2
7230	1NH1	132	7231	1ELE	132	1	-	91.5	1.6	1.6	1.3	1.3	1.2	1.2	0.9	0.9	0.8	0.8
7230	1NH1	132	7232	1NH2	132	1	-	125.7	38.6	53.9	72.7	61.2	37.2	51.6	30.6	41.9	47.7	57.5
7230	1NH1	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	60.4	76.2	69.9	84.3	58	72.8	48.2	59.9	32.8	42.9
7230	1NH1	132	7264	1SOS	132	1	-	45.7	11.7	11.9	84.2	84.2	11	11.1	15	15.2	16.5	17.1
7232	1NH2	132	7234	1NH3	132	1	-	125	65.6	55.4	36.7	27.5	61	52.2	51.1	46.5	58.9	56.7
7234	1NH3	132	7235	1NH4	132	1	-	144	49.5	45	39.5	38.5	46.3	41.8	48.5	44.2	37.7	35.9
7235	1NH4	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	630	144.0	64	-	53.9	-	60.7	-	48.7	-	37.8	-
7235	1NH4	132	7279	PIQB.NIH.SR	132	1			-	59.2	-	52.4	-	55.8	-	44.4	-	36.1
7252	1SRF	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	558	127.6	64.4	43.5	54.6	34.5	61.1	41.2	49.1	33	38.1	23.9

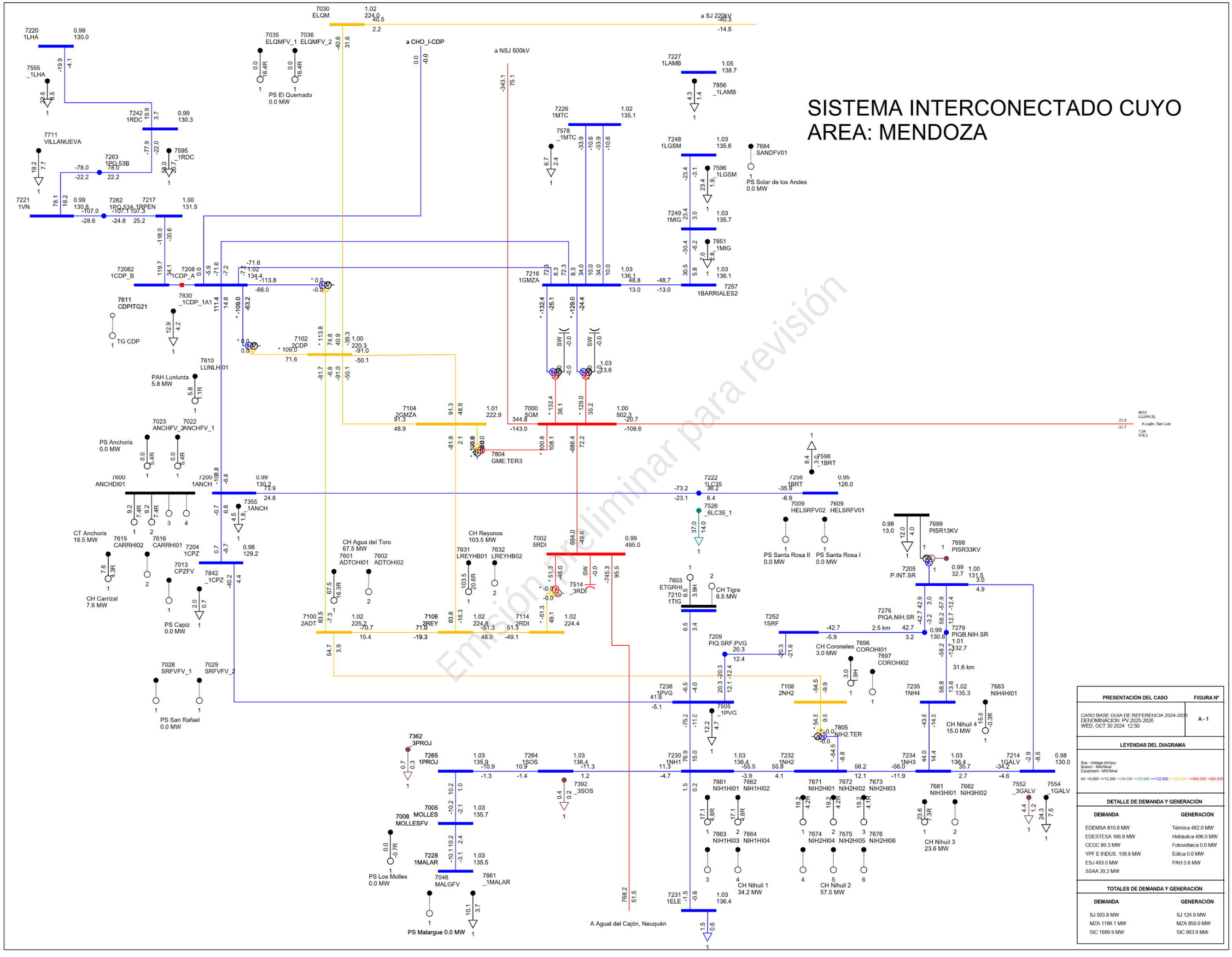
Emisión preliminar para revisión

Tabla A - 2: Resultados de cálculo de flujo de potencia – Flujos (Continuación)

BUS	NAME	kV	BUS	NAME	kV	CKT	Límite Aplicado		LOADING (MVA)							
									PV-2028-2029		RV-2028-2029		VVD-2028-2029		PI-2029		VI-2029	
							(A)	(MVA)	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
7062	CPZ_220	220	7100	2ADT	220	1	-	304.8	144.3	140.7	176.7	171.2	85.7	81.1	87.9	83.6	47.7	43.3
7100	2ADT	220	7102	2CDP	220	1	800.0	304.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7100	2ADT	220	7106	2REY	220	1	500.0	190.5	69.1	77.5	170.1	157.7	190.8	180.3	146.6	156.8	89.2	99.9
7100	2ADT	220	7108	2NH2	220	1	400.0	152.4	41.7	55	110	90.4	102.1	87.5	121.2	138.1	99.9	116.6
7108	2NH2	220	7232	3WNDTR	132	1	-	150	42.4	55.9	111.8	93.5	103.5	88.7	121.2	138.1	100.6	116.6
7204	1CPZ	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	30.5	18.7	59.8	48.5	35.4	26.2	10.5	18.4	16.2	23.9
7205	P.INT.SR	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7238	1PVG	132	1	400.0	91.5	9	38.9	12.2	39.2	5.7	24.1	17.1	41.2	18	38.7
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7252	1SRF	132	1	487.0	111.3	14.8	42.6	19	43.3	8	26.4	19.4	43.5	18.3	39.9
7210	1TIG	132	7238	1PVG	132	1	-	18.9	6.9	7.7	13	12.7	6.3	6.6	0.6	0.6	0.6	0.6
7211	ET R Prov. 171	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	8.6	-	6.5	-	3.1	-	4.2	-	2.8
7214	1GALV	132	7234	1NH3	132	1	-	57.2	45.2	39.5	45.5	39.1	19.9	19.9	29.8	29.1	23.5	24.2
7230	1NH1	132	7231	1ELE	132	1	-	91.5	1.7	1.7	1.4	1.4	0.7	0.7	1	1	0.8	0.8
7230	1NH1	132	7232	1NH2	132	1	-	125.7	33.5	50.3	66.8	49.8	76.2	67.7	50.4	63.3	42	53.5
7230	1NH1	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	54.4	72.2	76.8	93.4	42.9	52.7	34.2	47.9	26.7	38.5
7230	1NH1	132	7264	1SOS	132	1	-	45.7	12.3	12.7	83.7	84.2	92.4	92.4	18.4	19.9	15.4	15.5
7232	1NH2	132	7234	1NH3	132	1	-	125	62.8	59.3	47.3	44.6	9.5	14.5	68.4	71.8	55.5	60.4
7234	1NH3	132	7235	1NH4	132	1	-	144	44.1	45	46.5	49.8	13.7	18.7	39.8	43.6	32.9	37
7235	1NH4	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	630	144.0	60.1	-	61.3	-	27.8	-	40.1	-	33.1	-
7235	1NH4	132	7279	PIQB.NIH.SR	132	1			-	61.9	-	61.2	-	32.6	-	44.1	-	37.4
7252	1SRF	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	558	127.6	60.8	32.9	62.1	34	28.3	8.7	40.7	18	33.8	13.5

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV-2025-2026 WED, OCT 30 2024 12:50	A - 1

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

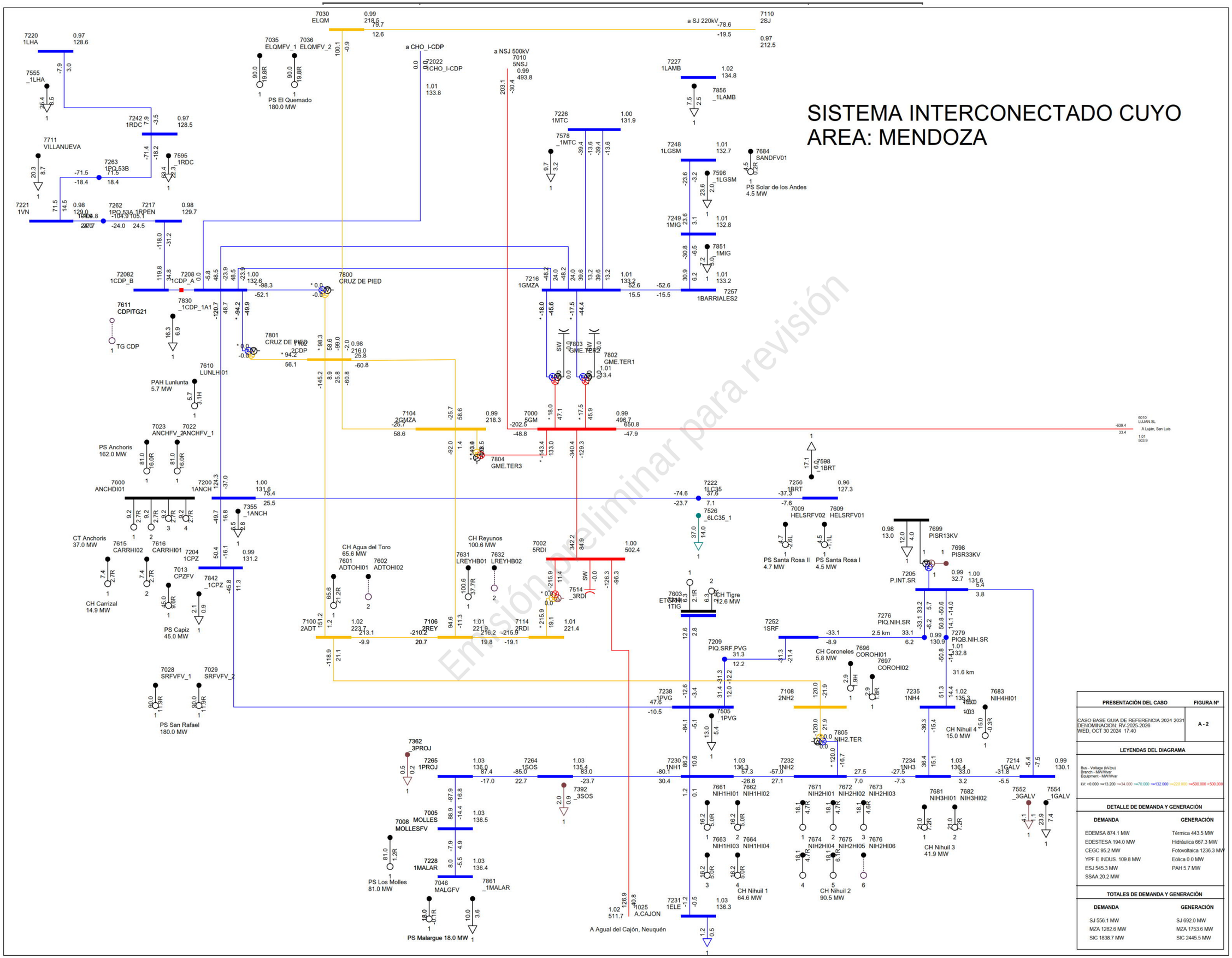
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024 2031 DENOMINACION: RV-2025-2026 WED, OCT 30 2024 17:40	A - 2

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

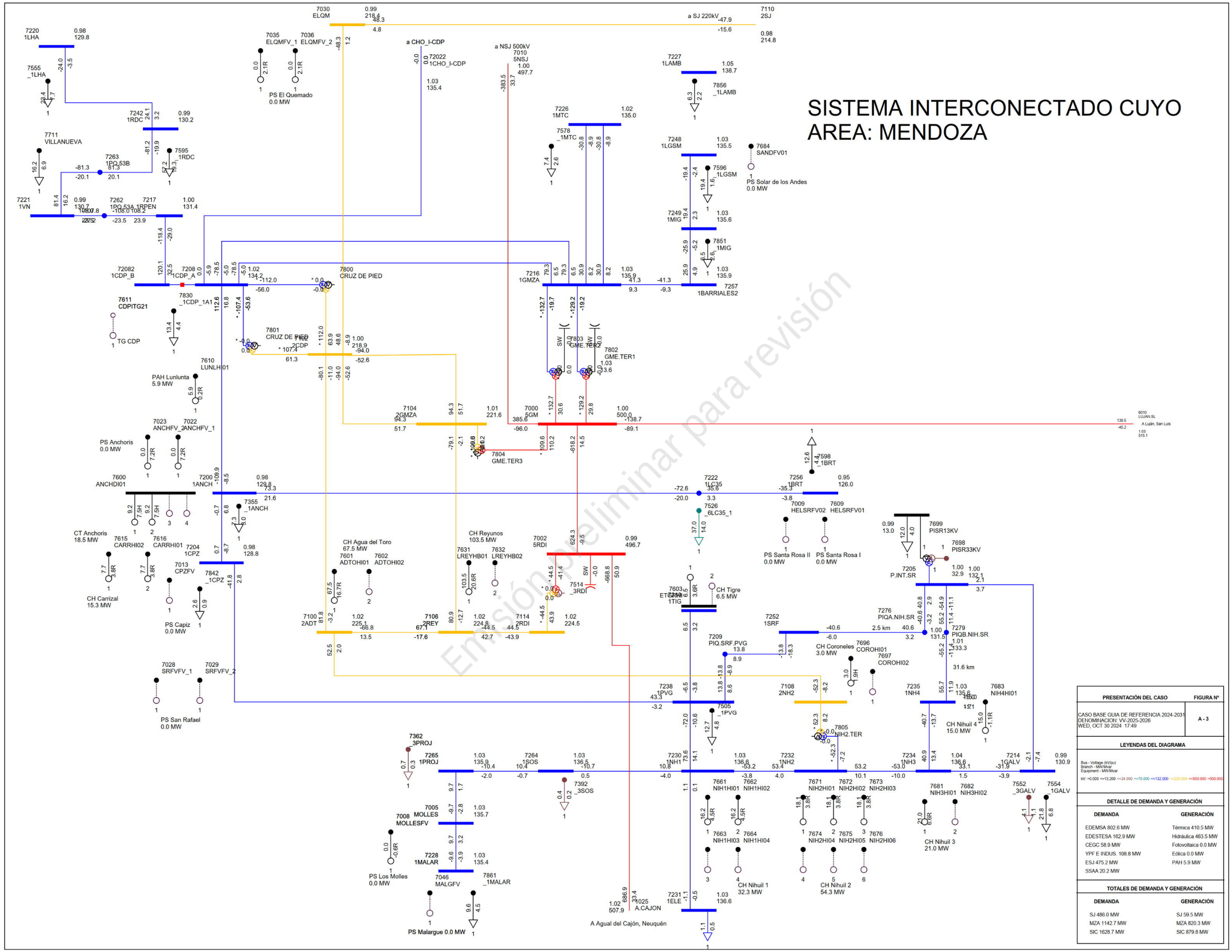
DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 874.1 MW	Térmica 443.5 MW
EDESTESA 194.0 MW	Hidráulica 667.3 MW
CEGC 95.2 MW	Fotovoltaica 1236.3 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 545.3 MW	PAH 5.7 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 556.1 MW	SJ 692.0 MW
MZA 1282.6 MW	MZA 1753.6 MW
SIC 1838.7 MW	SIC 2445.5 MW

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VV-2025-2026 WED, OCT 30 2024 17:49	A - 3

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar
kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 802.6 MW	Térmica 410.5 MW
EDESTESA 162.9 MW	Hidráulica 463.5 MW
CEGC 58.9 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 108.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 475.2 MW	PAH 5.9 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 486.0 MW	SJ 59.5 MW
MZA 1142.7 MW	MZA 820.3 MW
SIC 1628.7 MW	SIC 879.8 MW

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PI-2026 WED, OCT 30 2024 17:53	A - 4

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 676.2 MW	Térmica 388.5 MW
EDESTESA 125.9 MW	Hidráulica 138.1 MW
CEGC 79.8 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 110.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 456.8 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 467.6 MW	SJ 0.0 MW
MZA 1002.2 MW	MZA 526.5 MW
SIC 1469.8 MW	SIC 526.5 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VI-2026 WED, OCT 30 2024 17:56	A - 5

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

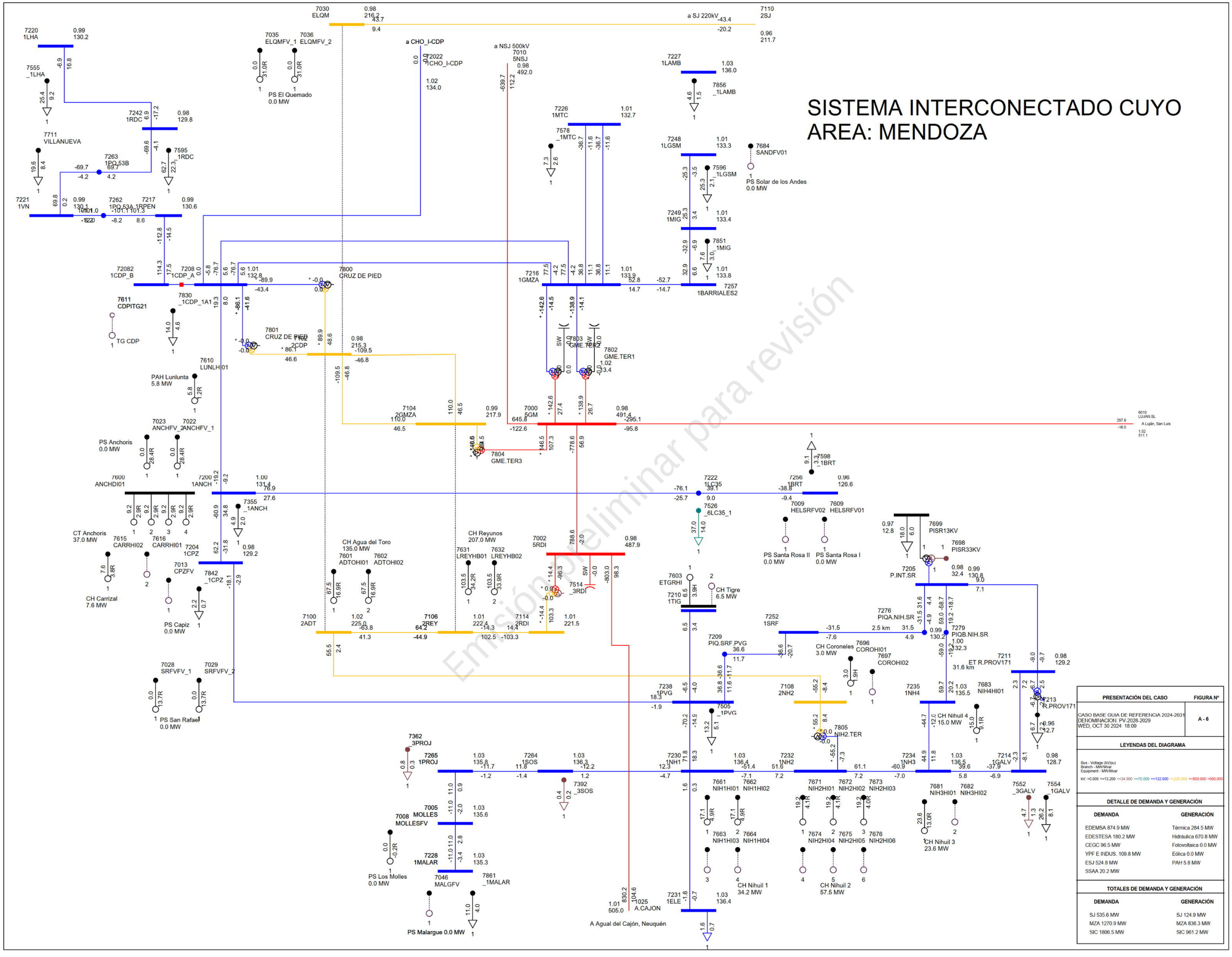
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 618.5 MW	Térmica 325.0 MW
EDESTESA 112.7 MW	Hidráulica 37.3 MW
CEGC 43.6 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 376.0 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 386.8 MW	SJ 0.0 MW
MZA 894.0 MW	MZA 362.3 MW
SIC 1280.8 MW	SIC 362.3 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV.2028-2029 WED, OCT 30 2024 18:09	A - 6

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar
kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

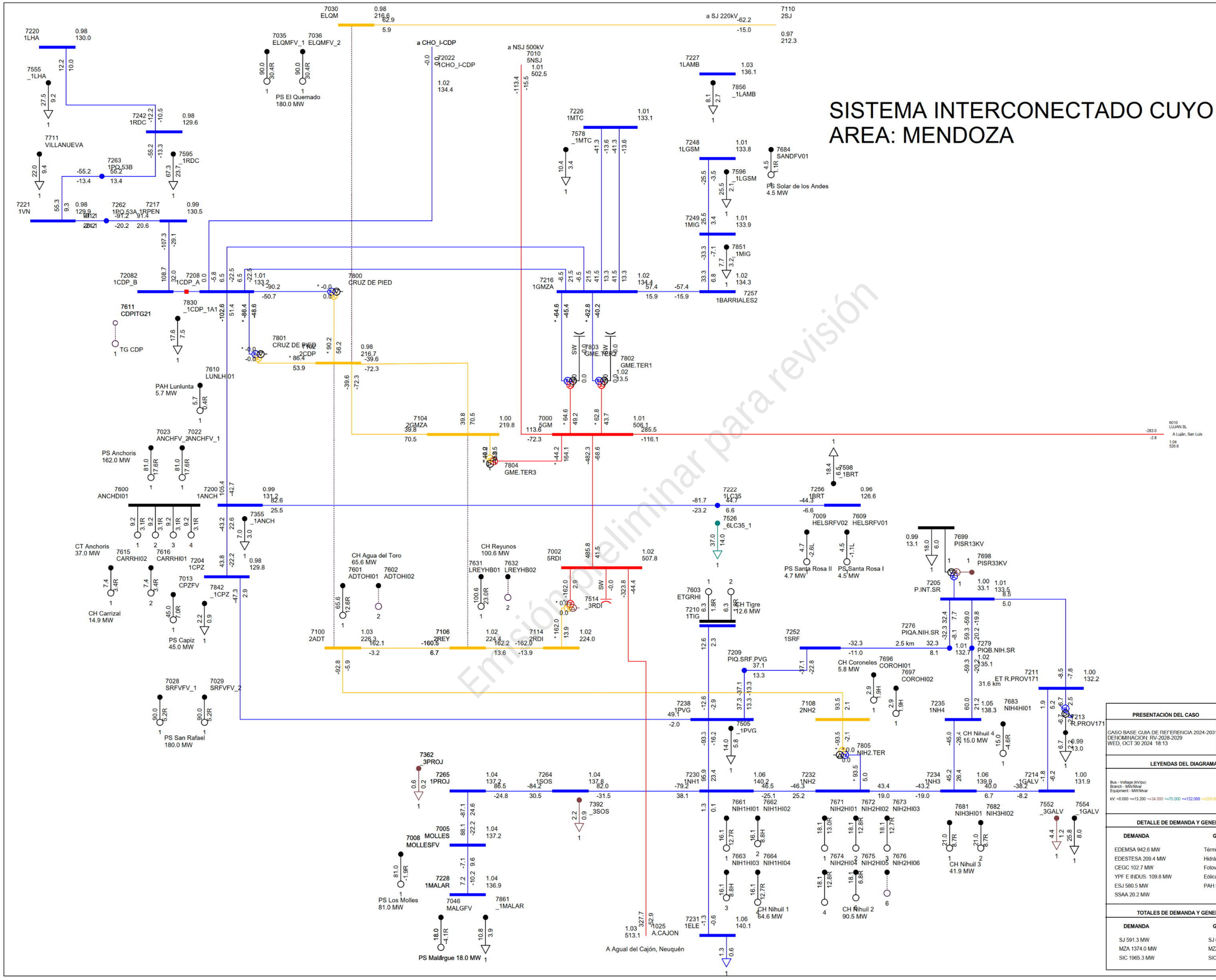
DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 874.9 MW	Térmica 284.5 MW
EDESTESA 180.2 MW	Hidráulica 670.8 MW
CEGC 96.5 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 524.8 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 535.6 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1270.9 MW	MZA 836.3 MW
SIC 1806.5 MW	SIC 961.2 MW

Emisión Preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: RV-2028-2029 WED, OCT 30 2024 18:13	A - 7

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (KV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

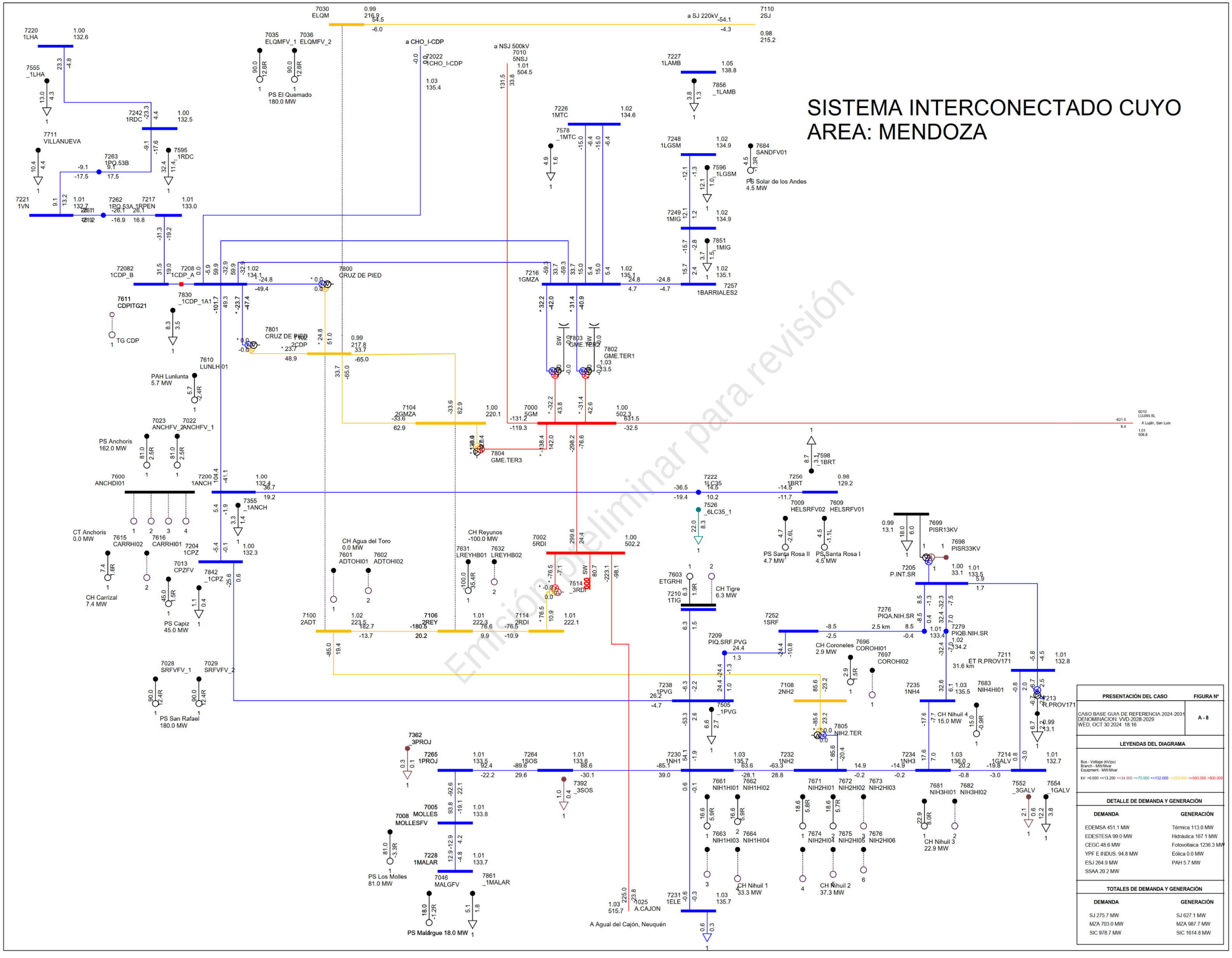
DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 942.6 MW	Térmica 185.5 MW
EDESTESA 209.4 MW	Hidráulica 667.3 MW
CEGC 102.7 MW	Fotovoltaica 1236.3 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 580.5 MW	PAH 5.7 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 591.3 MW	SJ 692.0 MW
MZA 1374.0 MW	MZA 1495.6 MW
SIC 1965.3 MW	SIC 2187.5 MW

Emisión Preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VVD-2028-2029 WED, OCT 30 2024 18:16	A - 8

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 451.1 MW	Térmica 113.0 MW
EDESTESA 99.0 MW	Hidráulica 167.1 MW
CEGC 48.6 MW	Fotovoltaica 1236.3 MW
YPF E INDUS. 94.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 264.9 MW	PAH 5.7 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 275.7 MW	SJ 627.1 MW
MZA 703.0 MW	MZA 987.7 MW
SIC 978.7 MW	SIC 1614.8 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PI-2029 WED, OCT 30 2024 18:27	A - 9

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

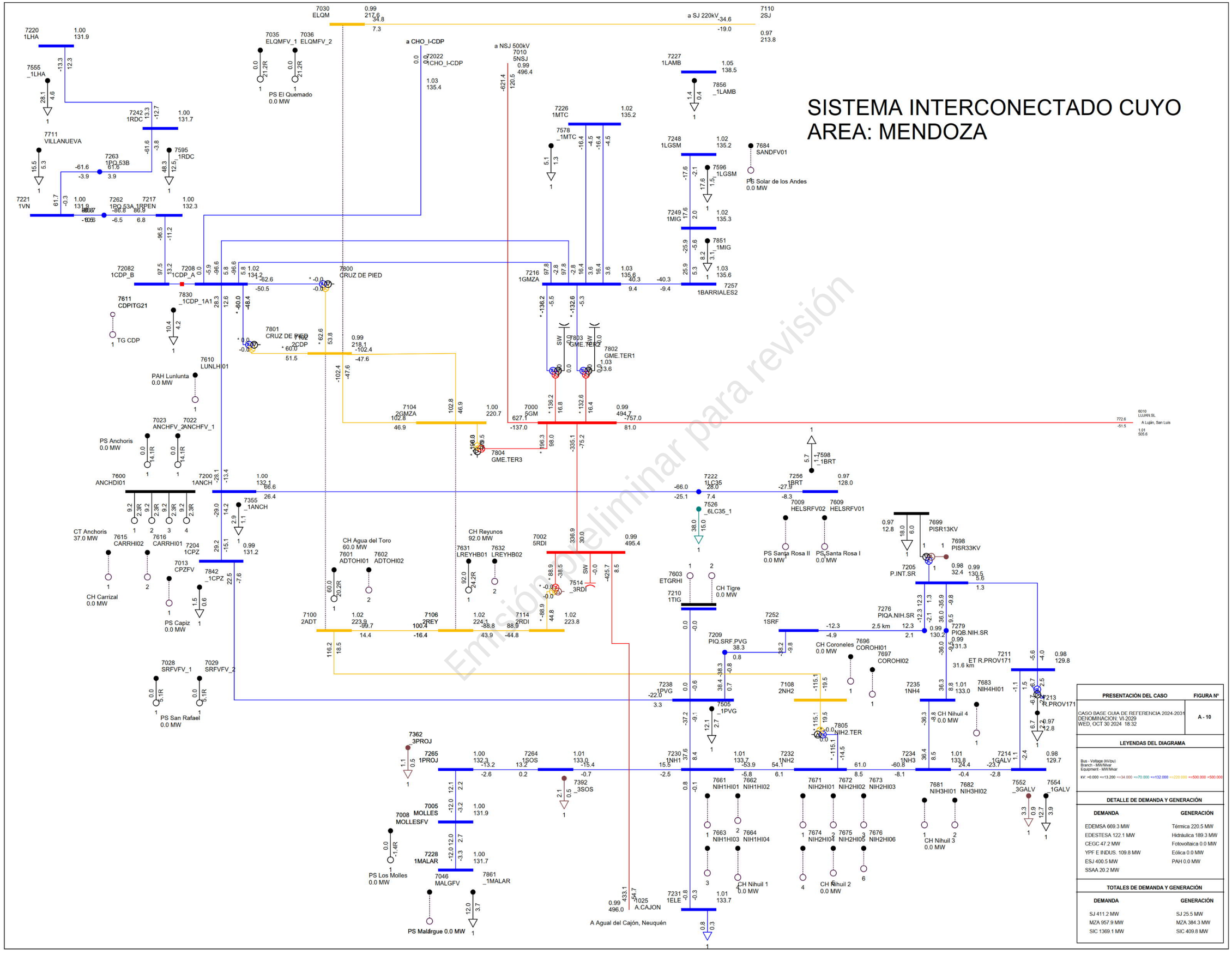
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 731.0 MW	Térmica 220.5 MW
EDESTESA 136.3 MW	Hidráulica 316.4 MW
CEGC 86.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 110.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 486.4 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 497.2 MW	SJ 25.5 MW
MZA 1073.9 MW	MZA 511.4 MW
SIC 1571.1 MW	SIC 536.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VI-2029 WED, OCT 30 2024 18:32	A - 10

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

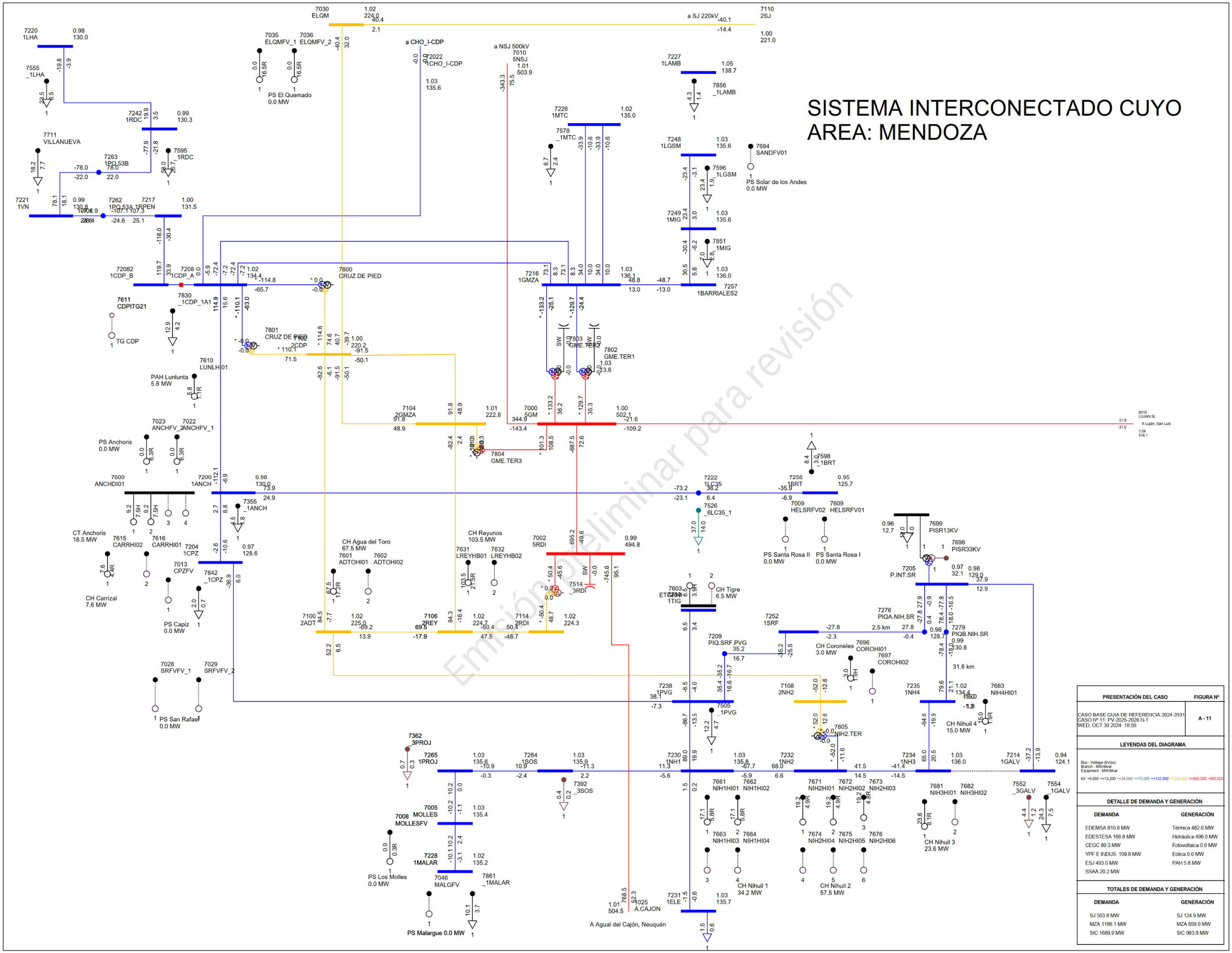
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 669.3 MW	Térmica 220.5 MW
EDESTESA 122.1 MW	Hidráulica 189.3 MW
CEGC 47.2 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E.INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 400.5 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 411.2 MW	SJ 25.5 MW
MZA 957.9 MW	MZA 384.3 MW
SIC 1369.1 MW	SIC 409.8 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA N°
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO N° 11: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 18:59	A - 11

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

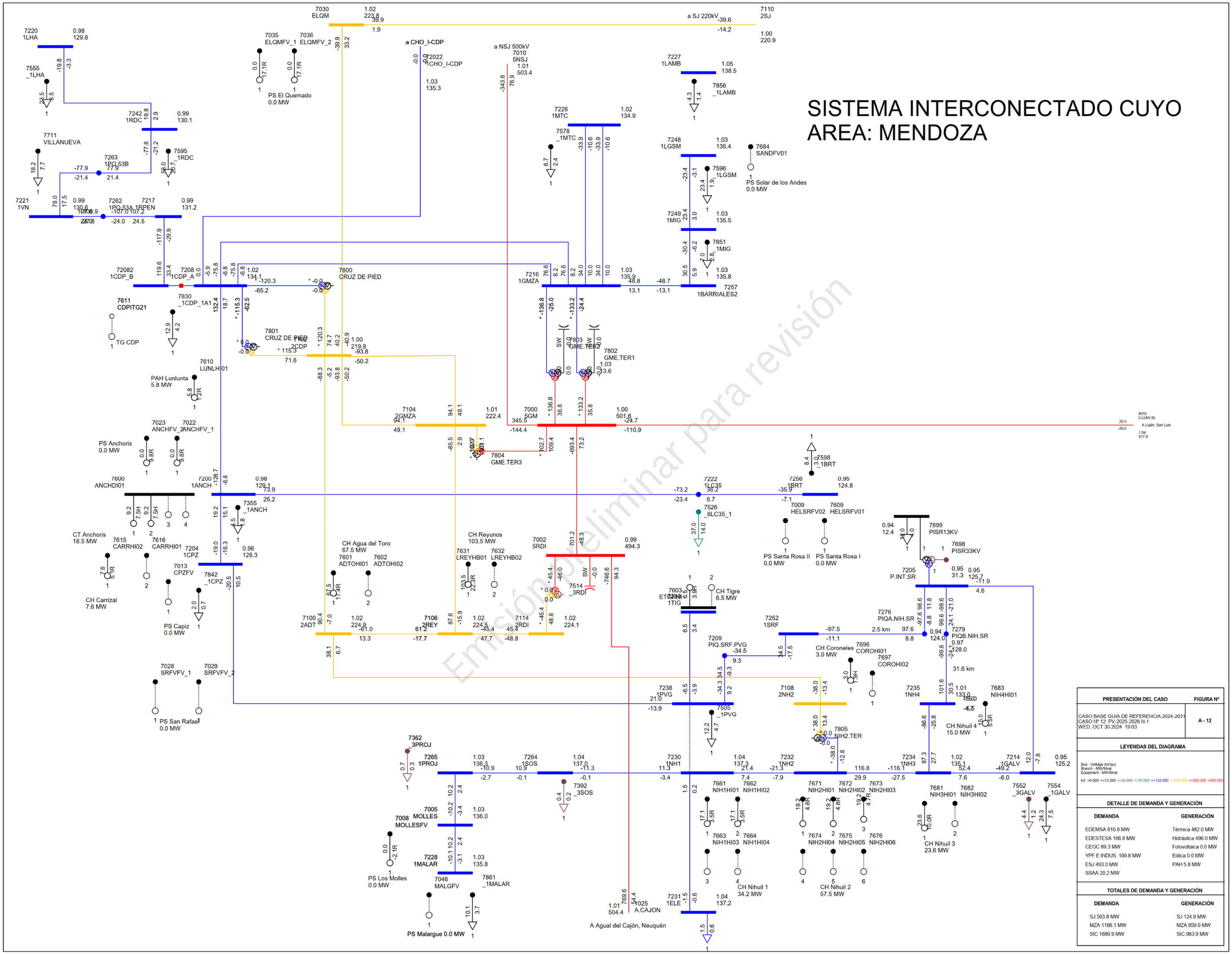
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 12: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:03	A - 12

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 13: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:19	A - 13

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 14: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:24	A - 14

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: =0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

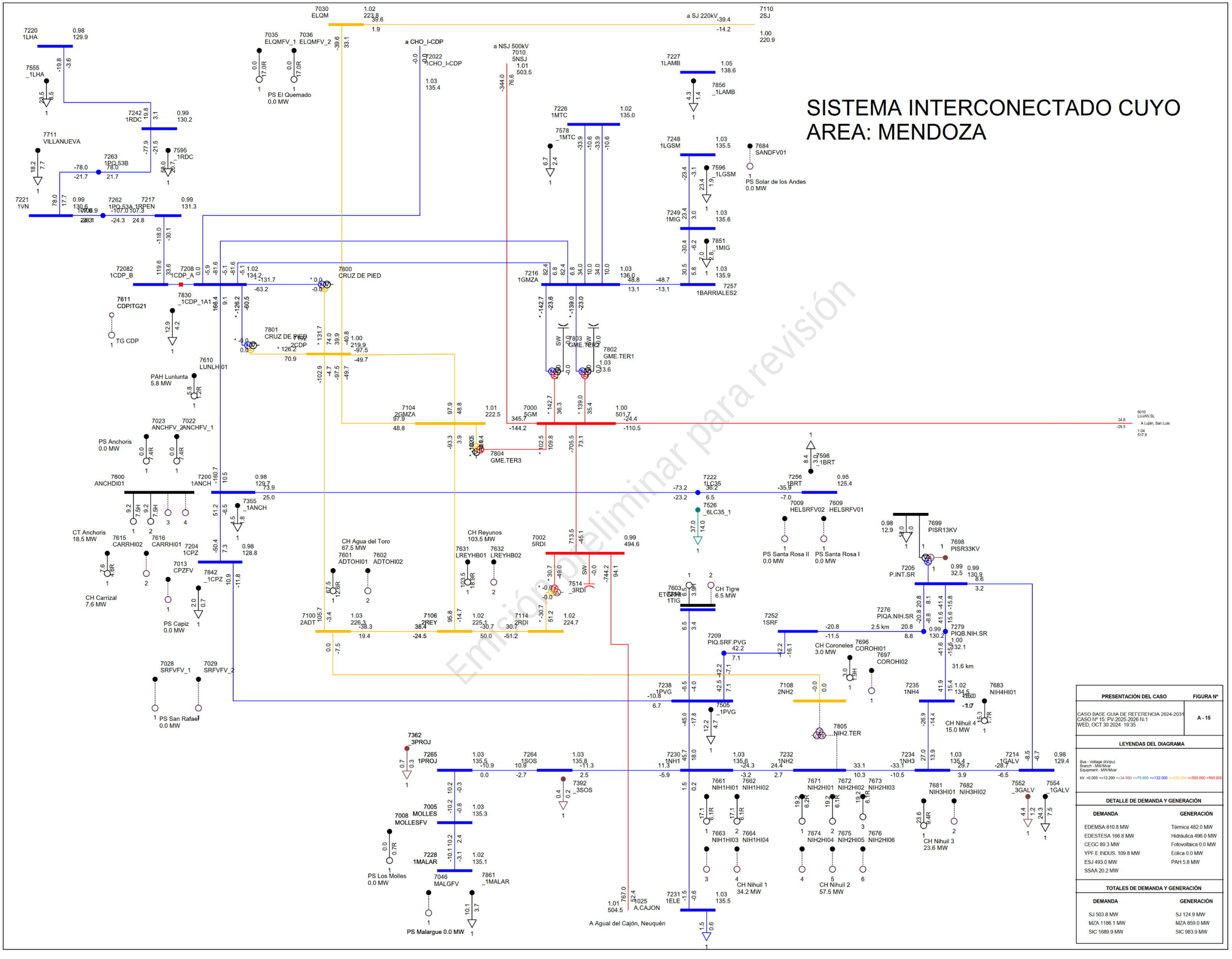
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 15: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:35	A - 15

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2033 CASO Nº 16: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:43	A - 16

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 17: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:50	A - 17

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

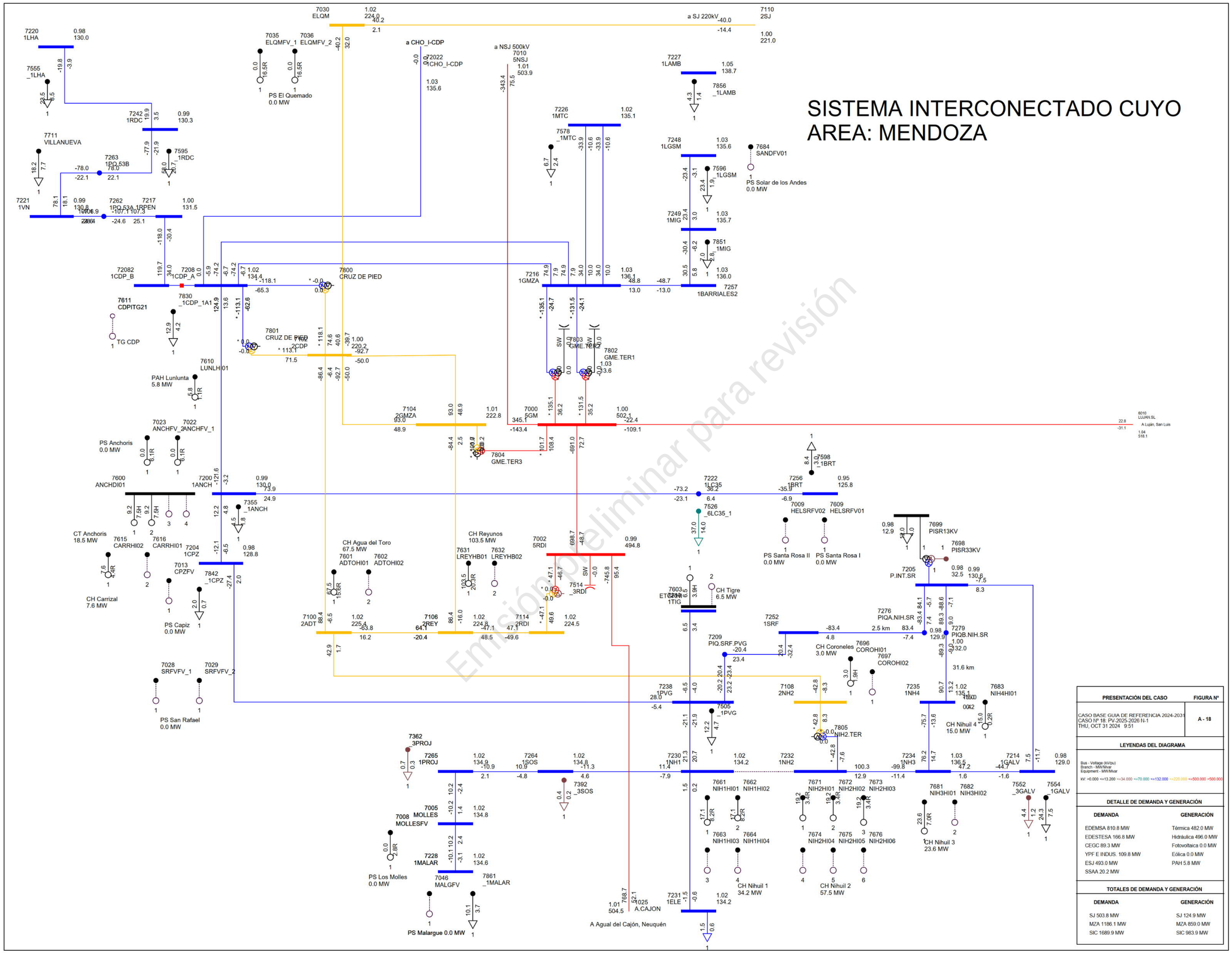
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 440.6 MW
CEGC 89.3 MW	Folovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 803.6 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 928.4 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 18. PV-2025-2026 N-1 THU, OCT 31 2024 9:51	A - 18

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

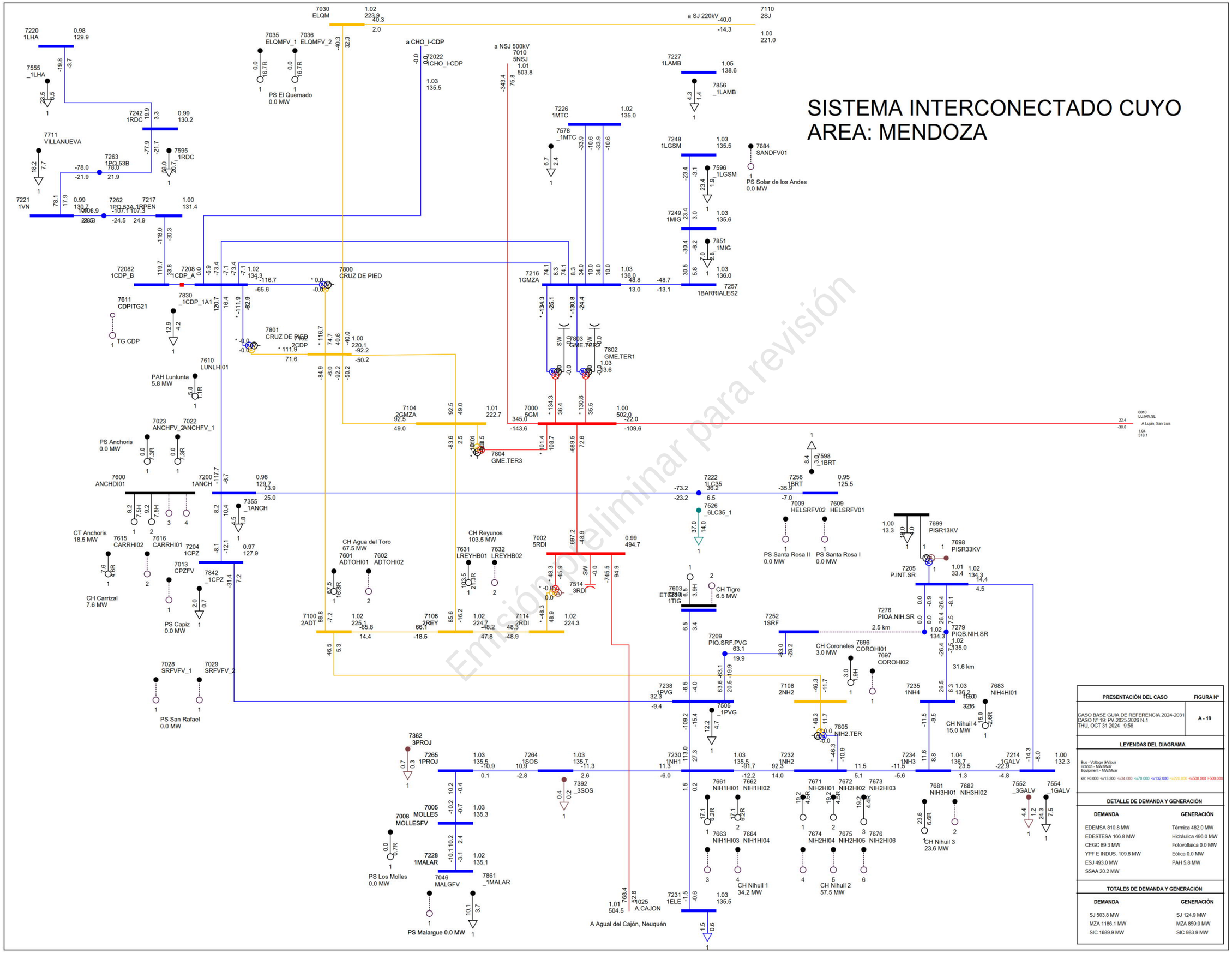
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

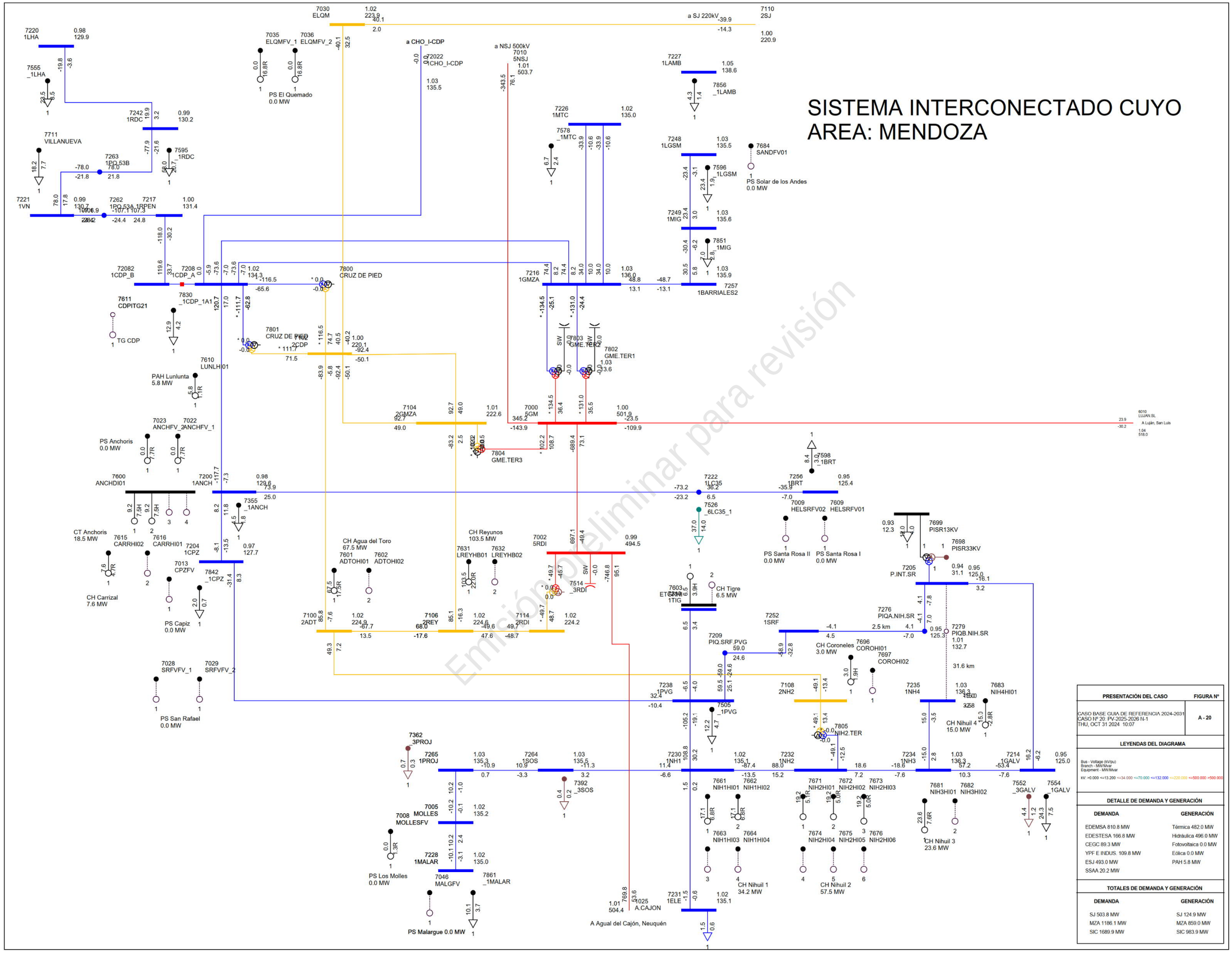
DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 20: PV-2025-2026 N-1 THU, OCT 31 2024 10:07	A - 20

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 21: PV-2025-2026 N-1 THU, OCT 31 2024 10:11	A - 21

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

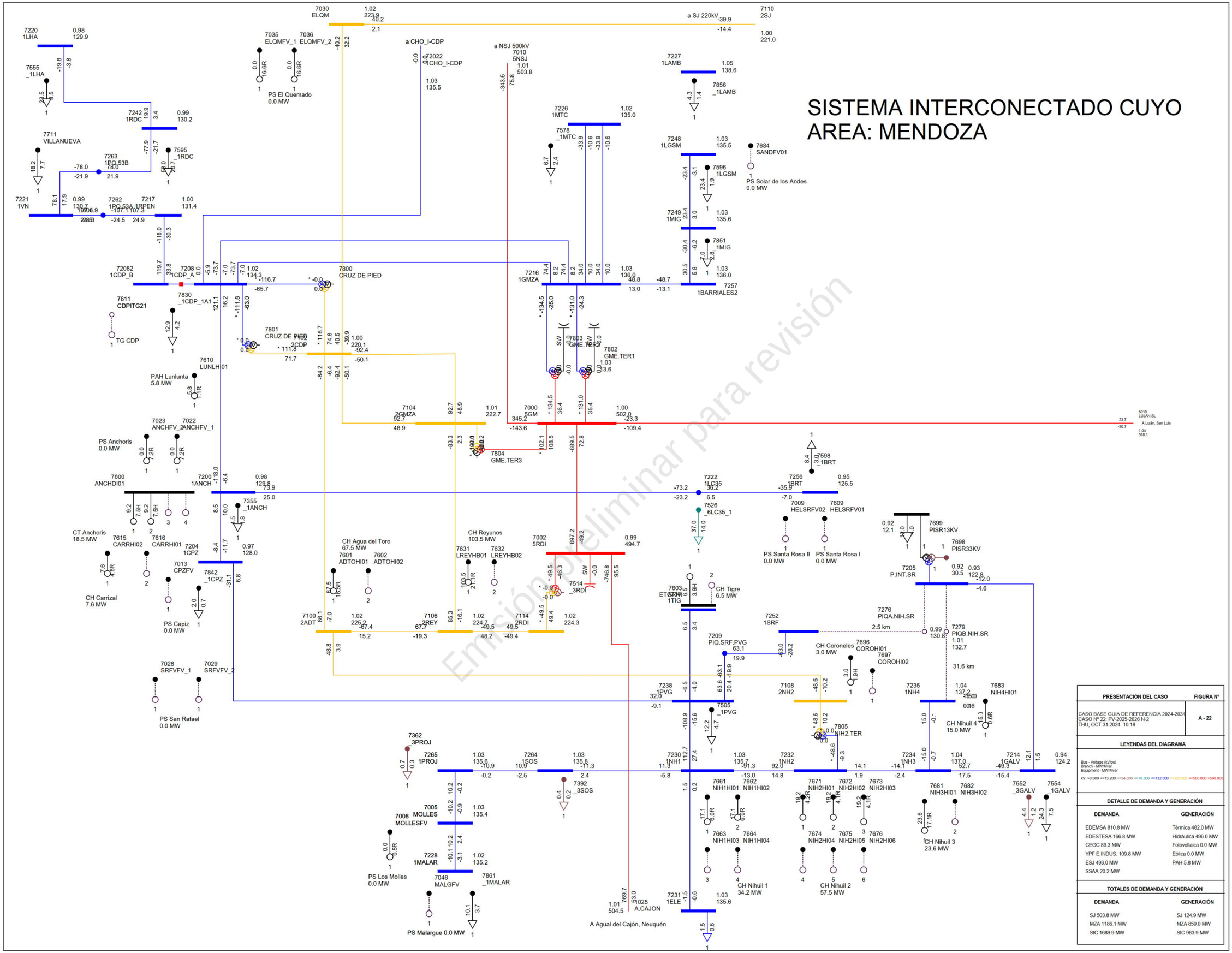
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 22: PV-2025-2026 N-2 THU, OCT 31 2024 10:18	A - 22

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 23: PV-2025-2026 N-2 THU, OCT 31 2024 10:28	A - 23

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 421.4 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 784.4 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 909.3 MW

ANEXO B
RESULTADOS ESTUDIO DE ESTABILIDAD

Emisión preliminar para revisión

Figura B - 1: Tensiones (p.u.)

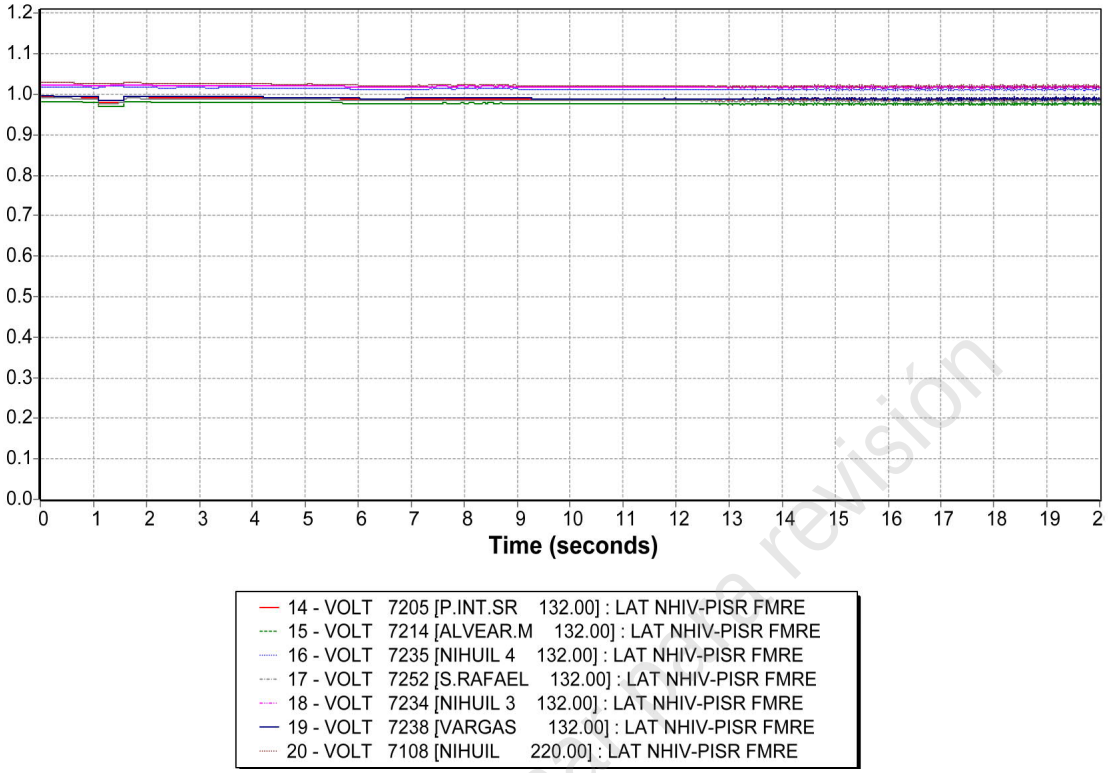
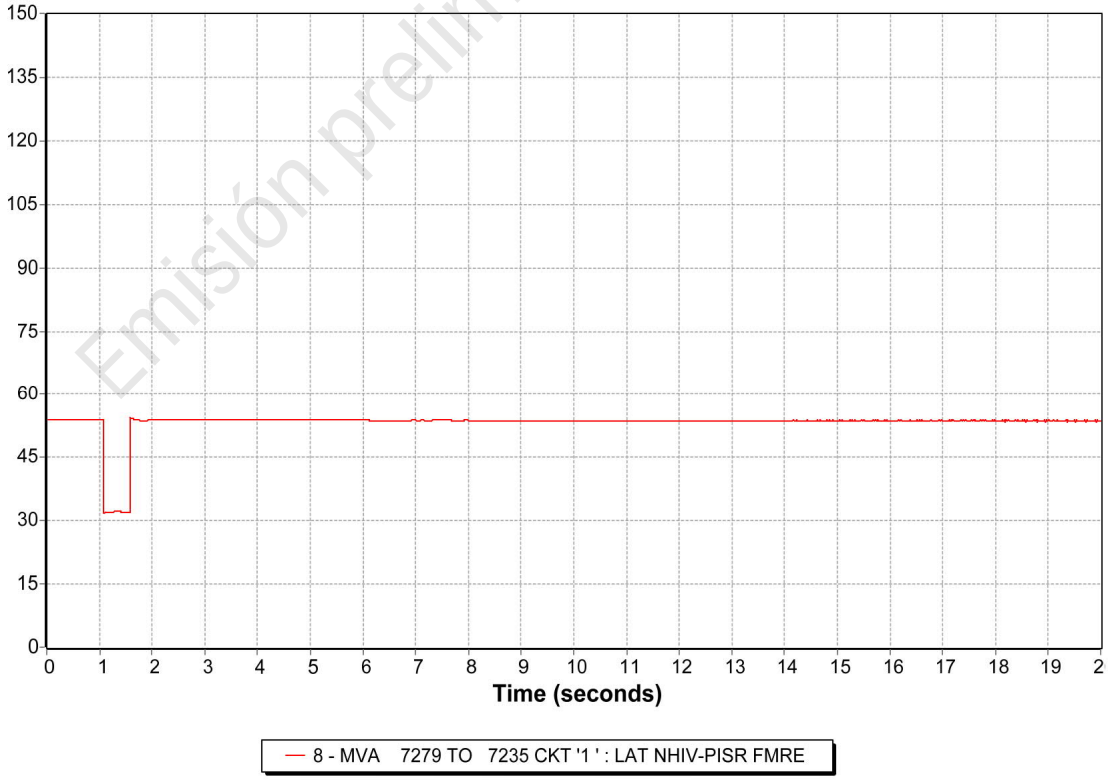


Figura B - 2: Flujo (MVA) en LAT NHIV-PISR



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 3: Ángulos de Generadores (º)

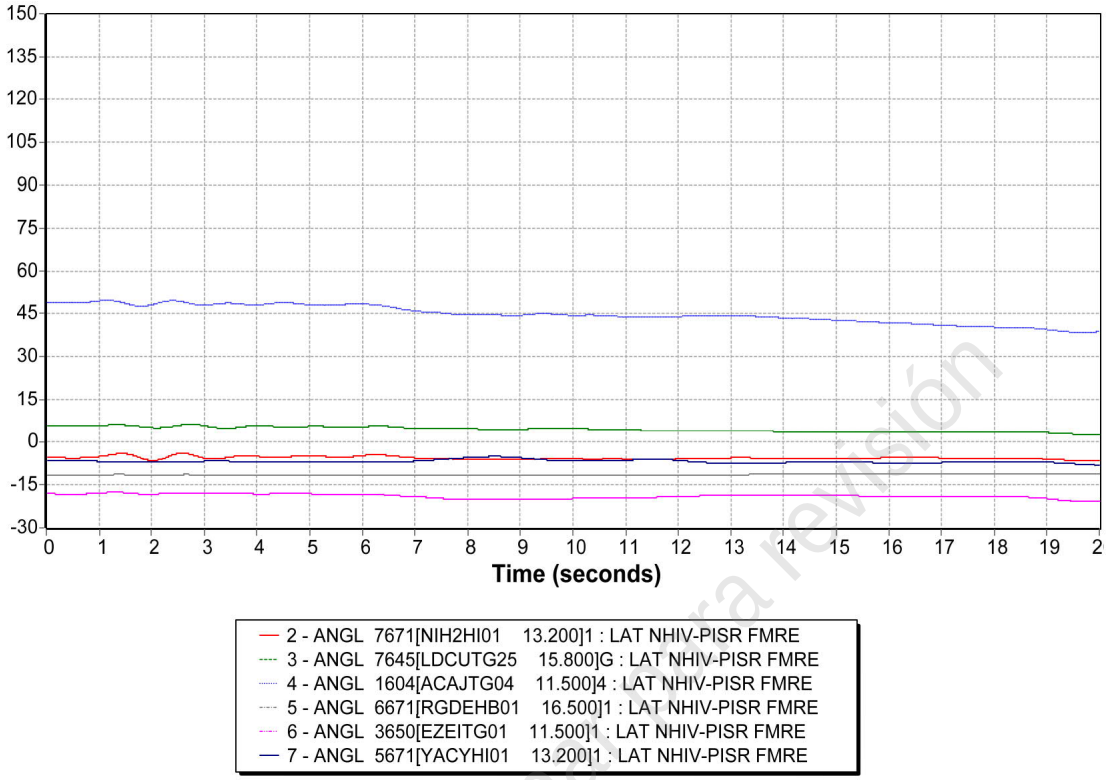


Figura B - 4: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

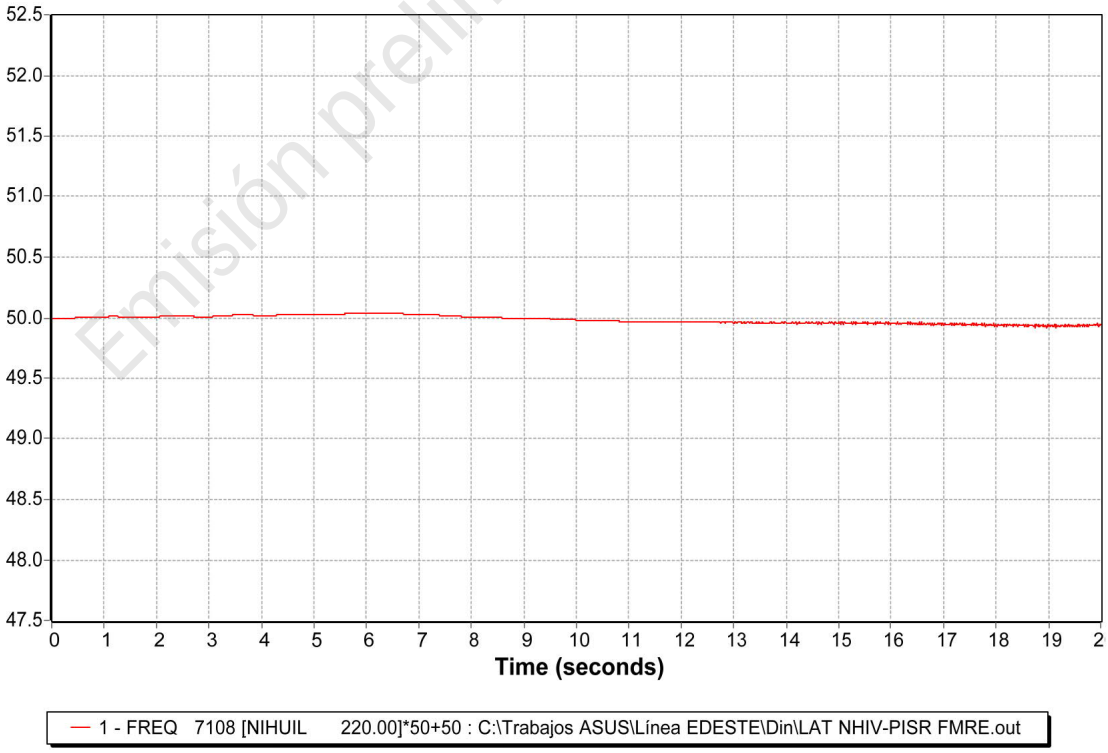


Figura B - 5: Flujo Post-Falla, LAT NHIV-PISR -> FMRE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 5

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 6: Tensiones (p.u.)

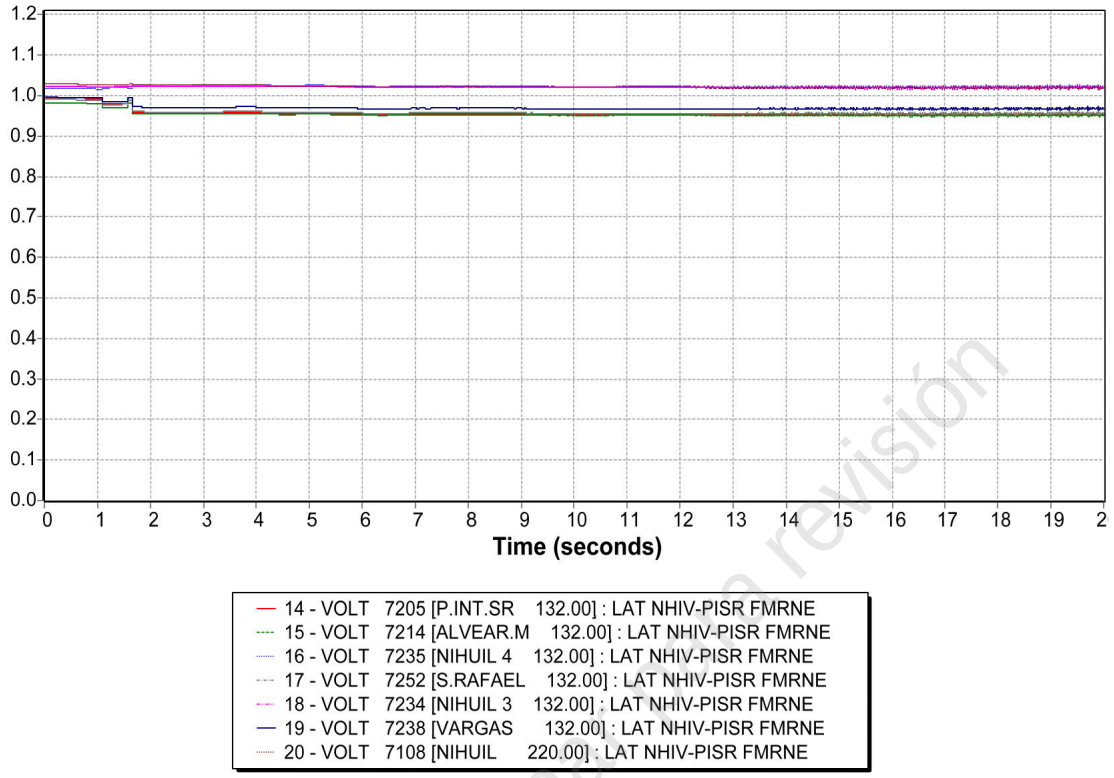
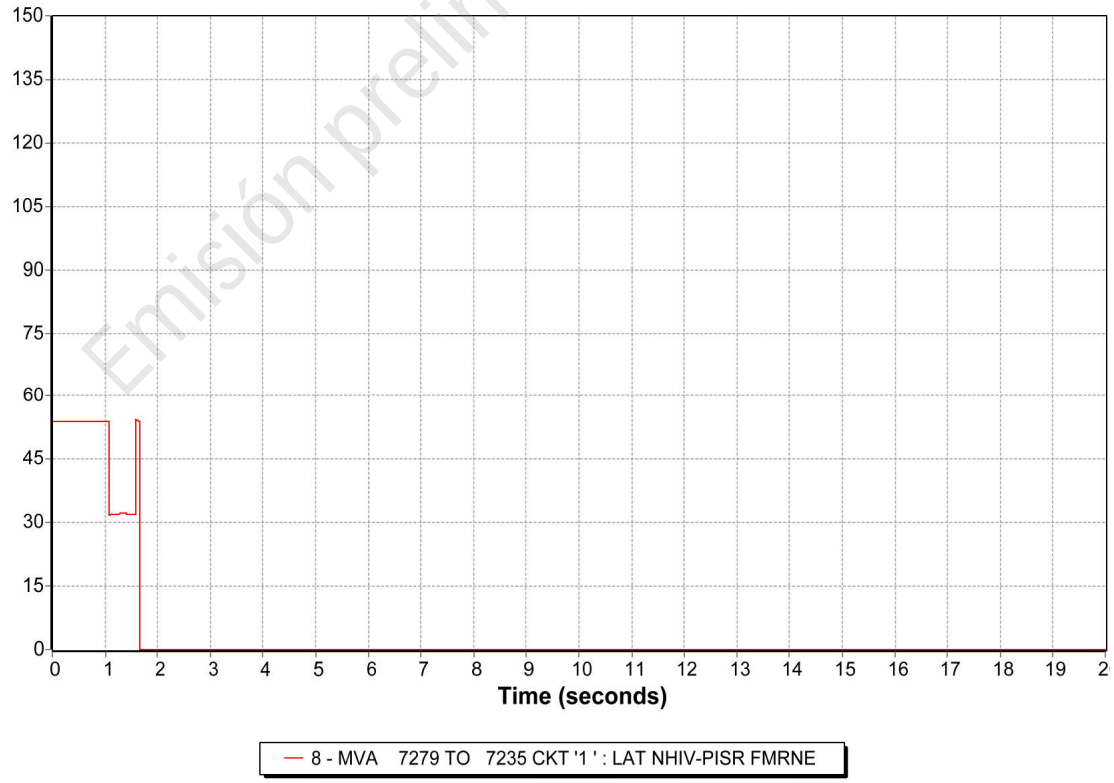


Figura B - 7: Flujo (MVA) en LAT NHIV-PISR



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 8: Ángulos de Generadores (º)

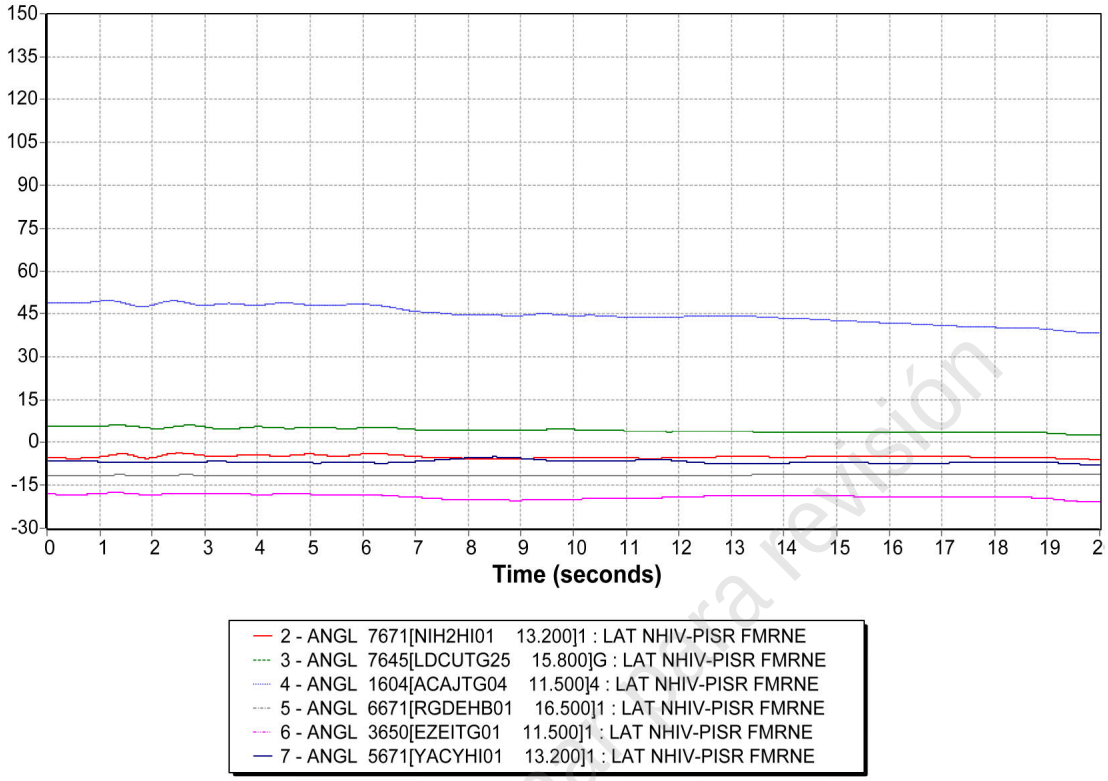


Figura B - 9: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

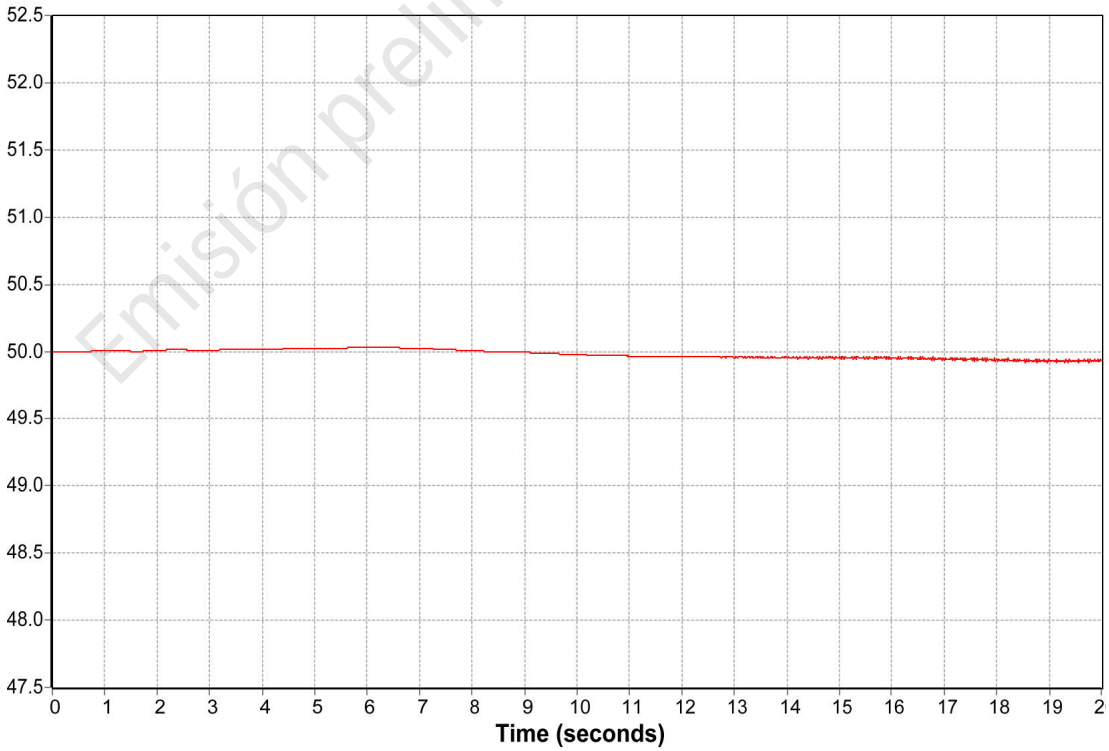


Figura B - 10: Flujo Post-Falla, LAT NHIV-PISR -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA N°
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 10

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 11: Tensiones (p.u.)

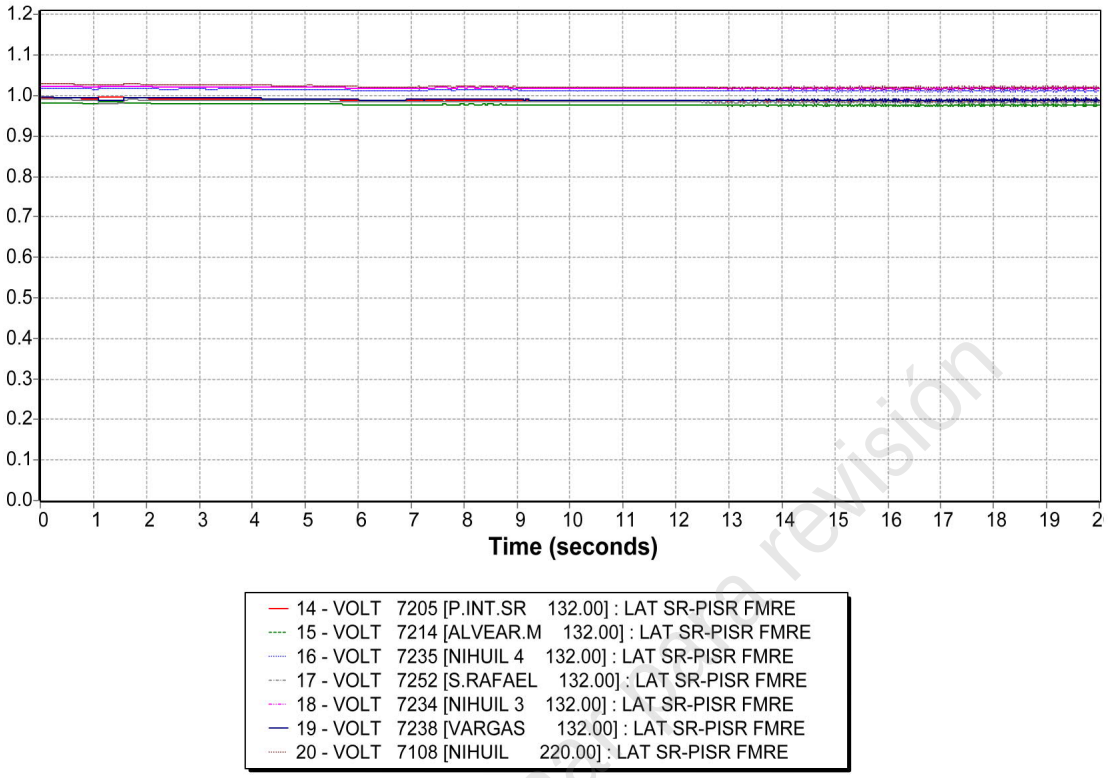
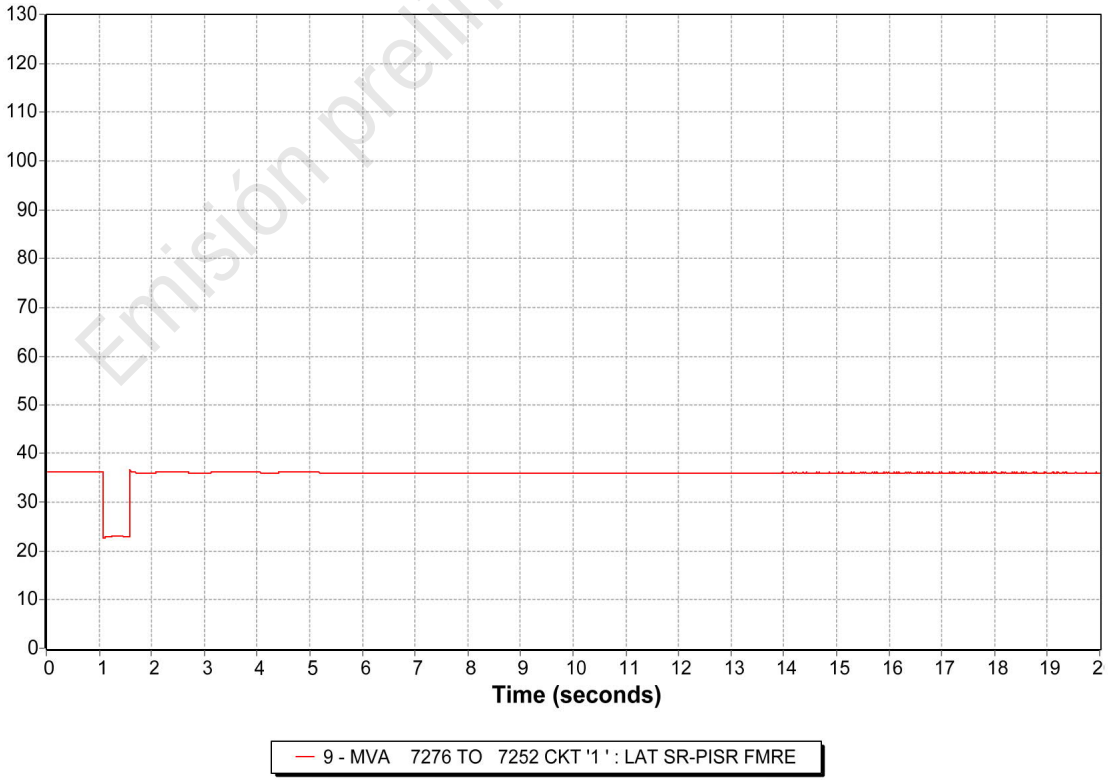


Figura B - 12: Flujo (MVA) en LAT SR-PISR



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 13: Ángulos de Generadores (º)

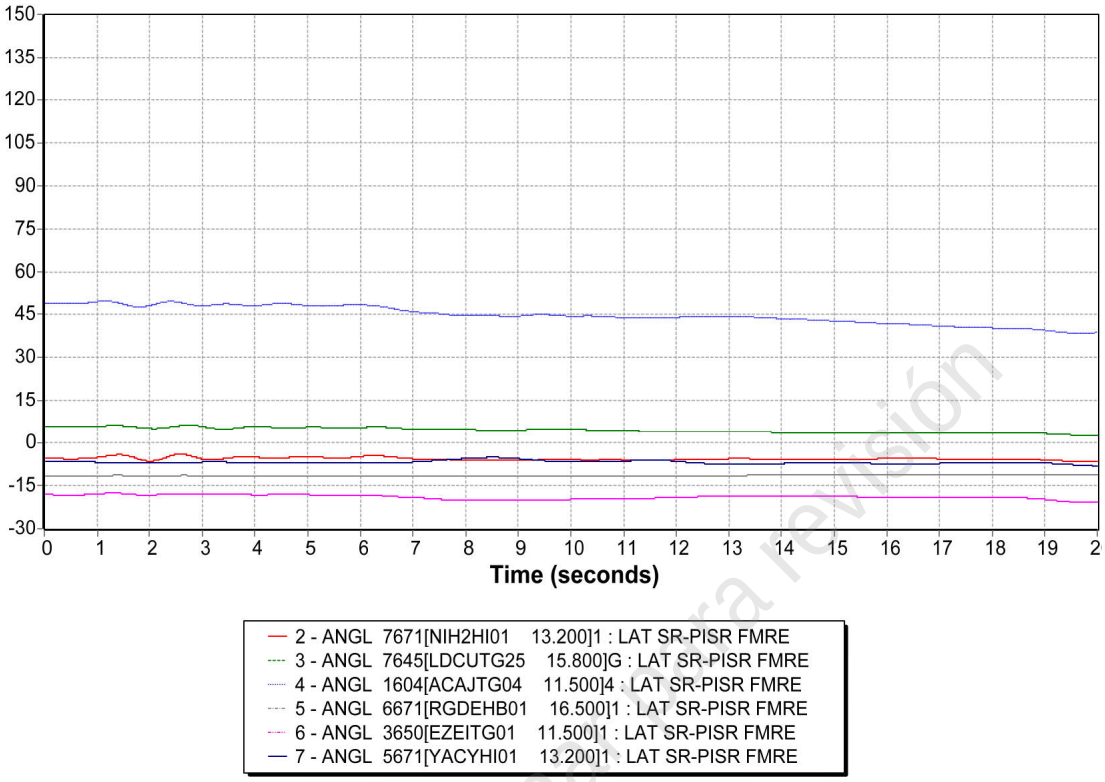


Figura B - 14: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

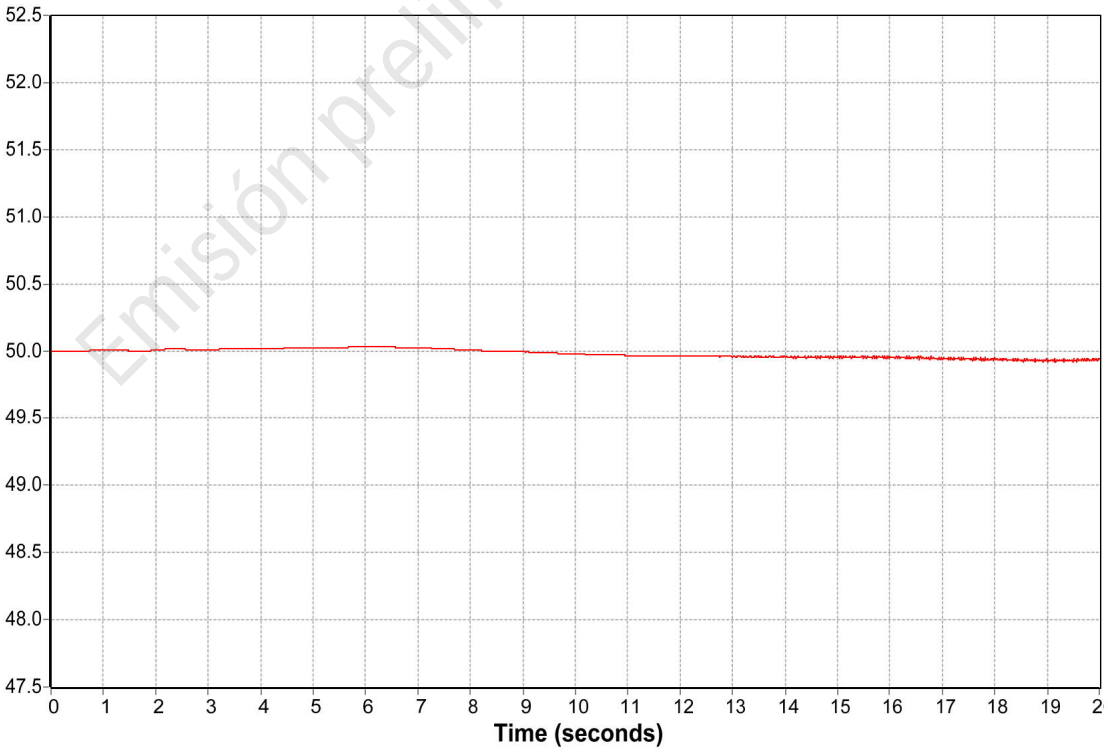


Figura B - 15: Flujo Post-Falla, LAT SR-PISR -> FMRE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 15

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 16: Tensiones (p.u.)

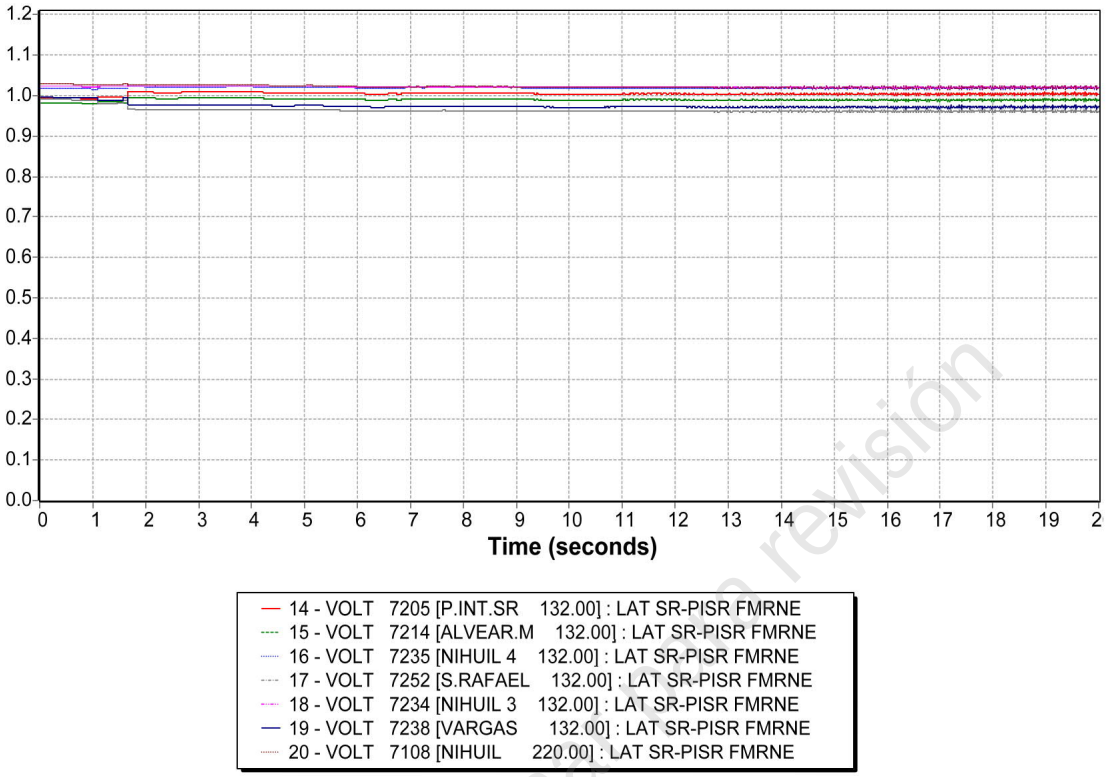
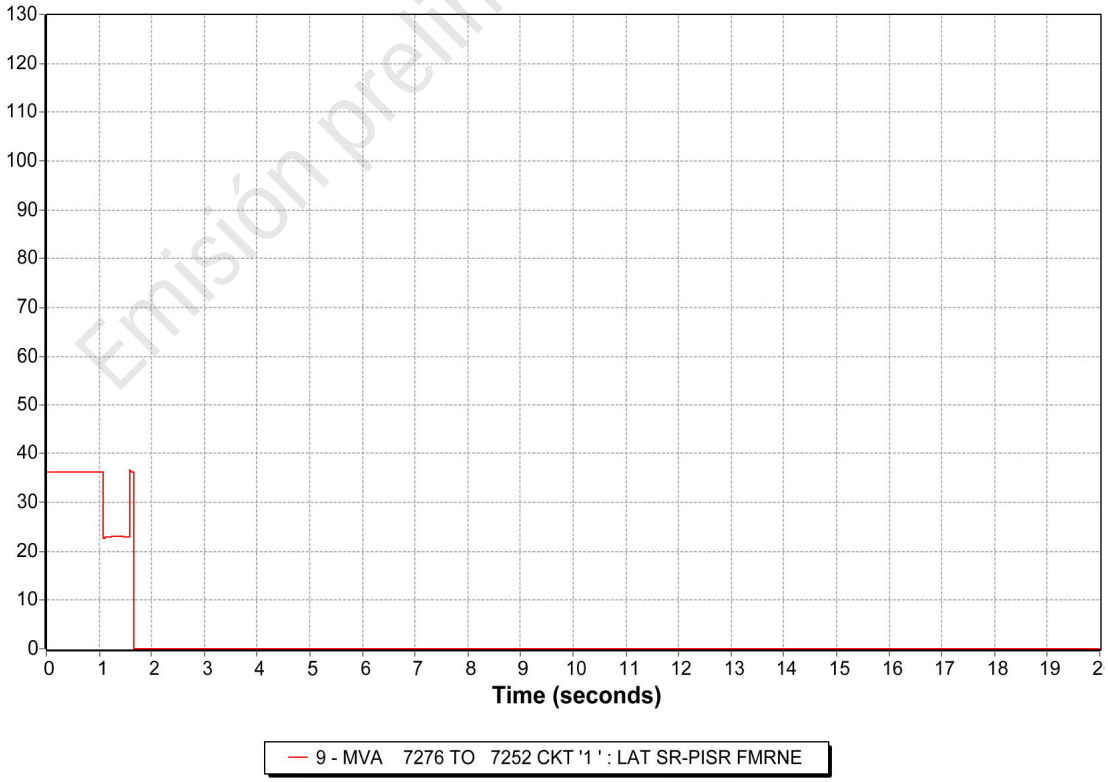


Figura B - 17: Flujo (MVA) en LAT SR-PISR



Emisión preliminar sin revisión

Figura B - 18: Ángulos de Generadores (º)

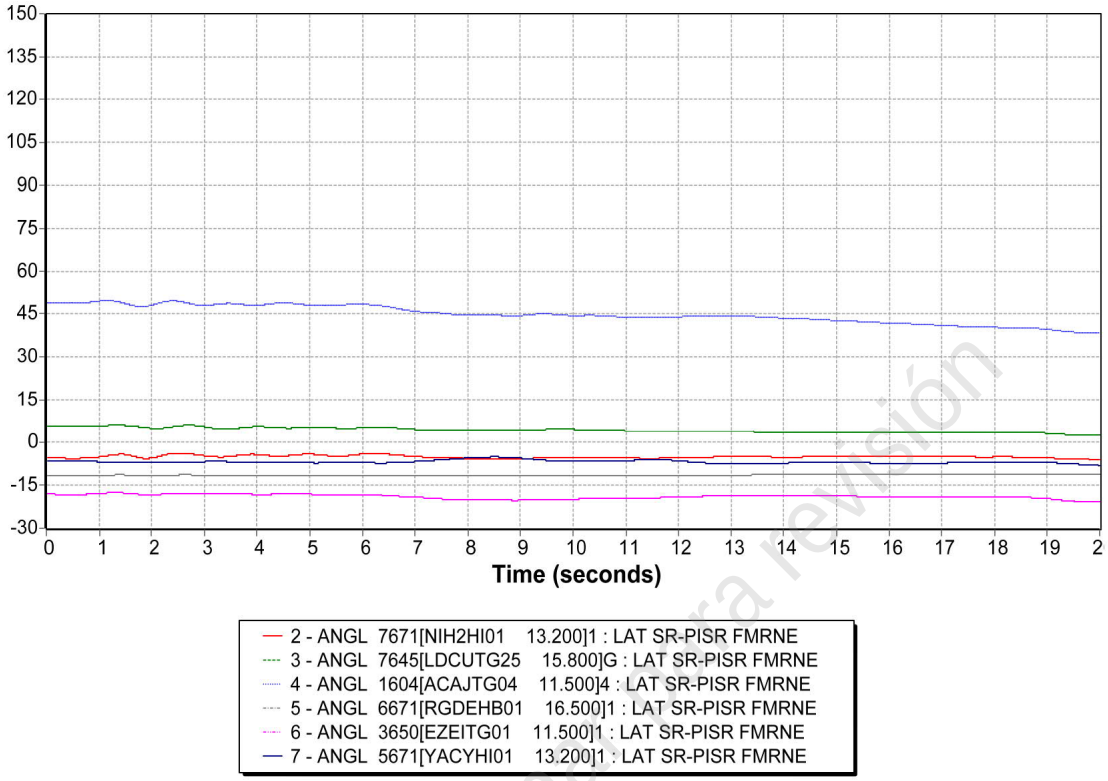


Figura B - 19: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

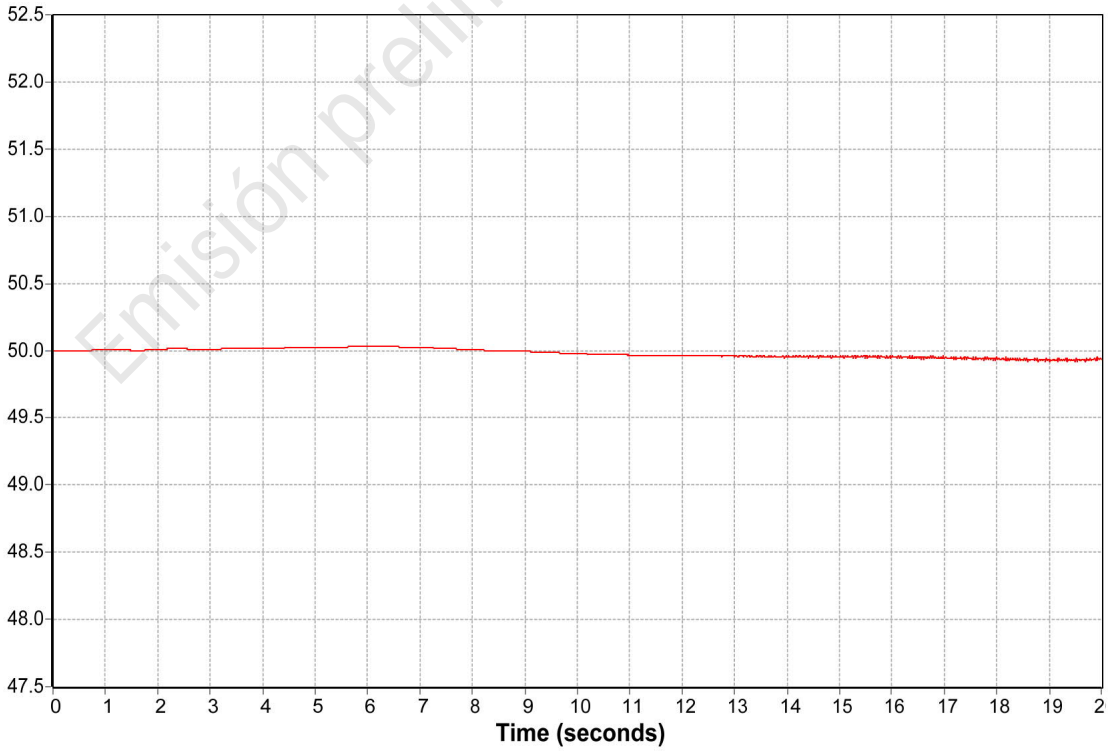


Figura B - 20: Flujo Post-Falla, LAT SR-PISR -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Versión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 20

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 21: Tensiones (p.u.)

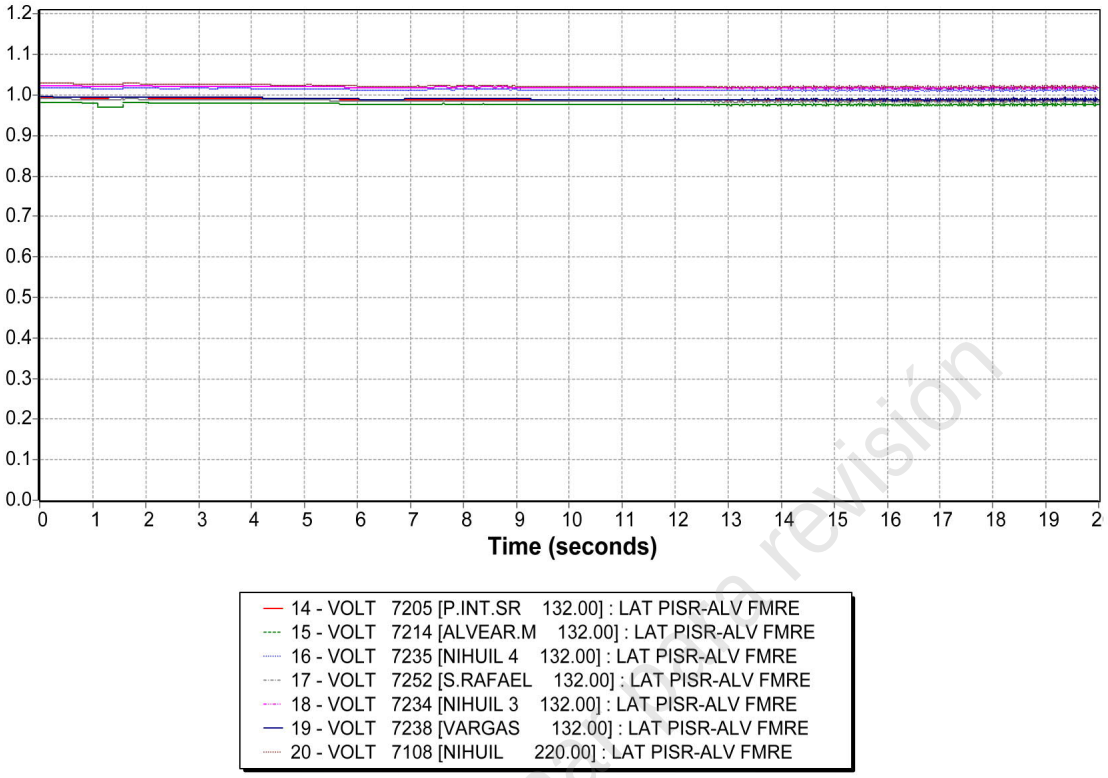
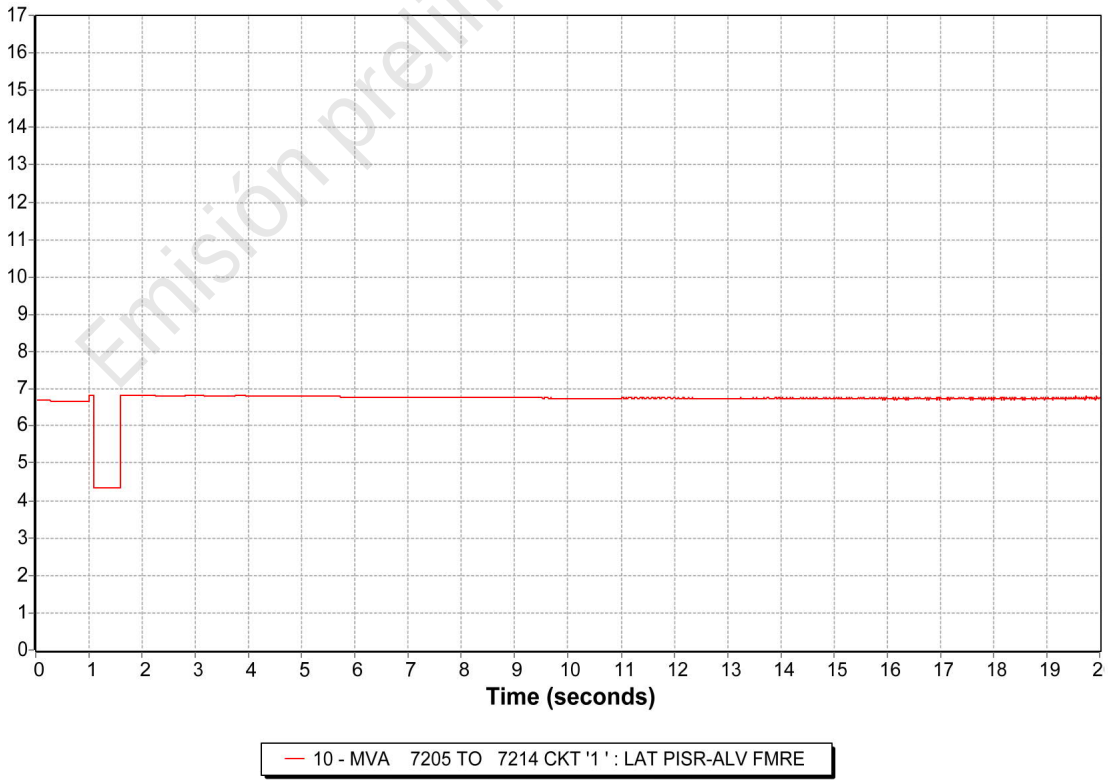


Figura B - 22: Flujo (MVA) en LAT PISR-ALV



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 23: Ángulos de Generadores (º)

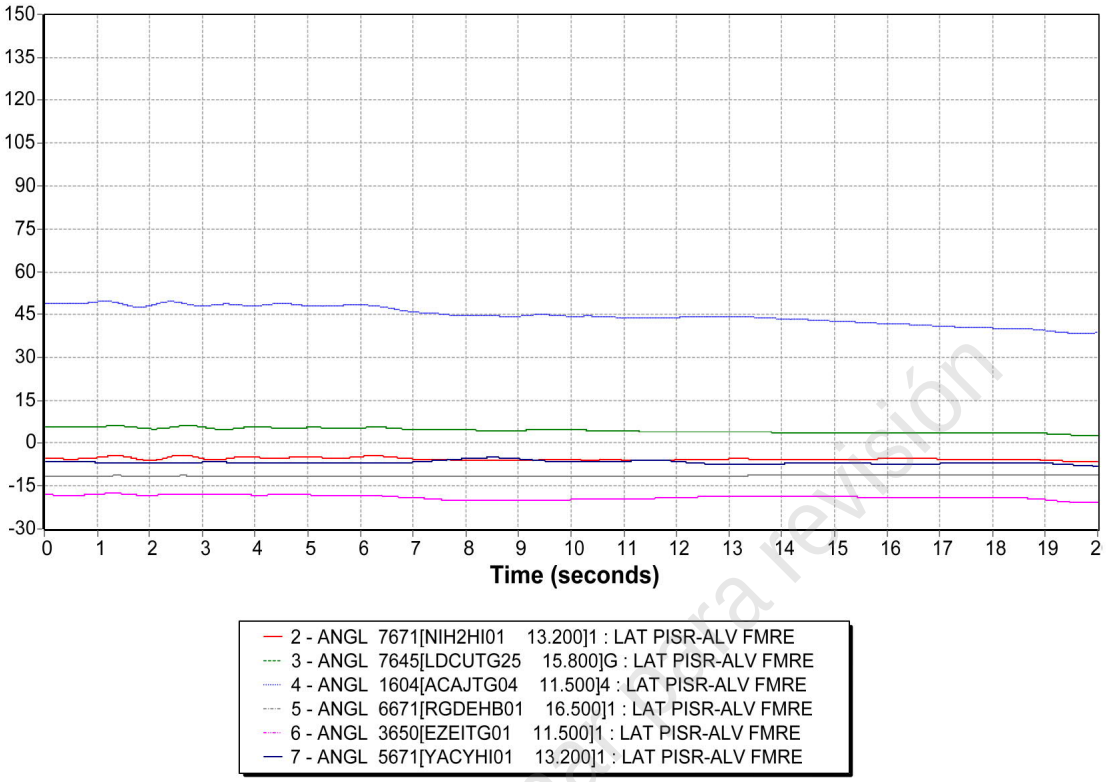
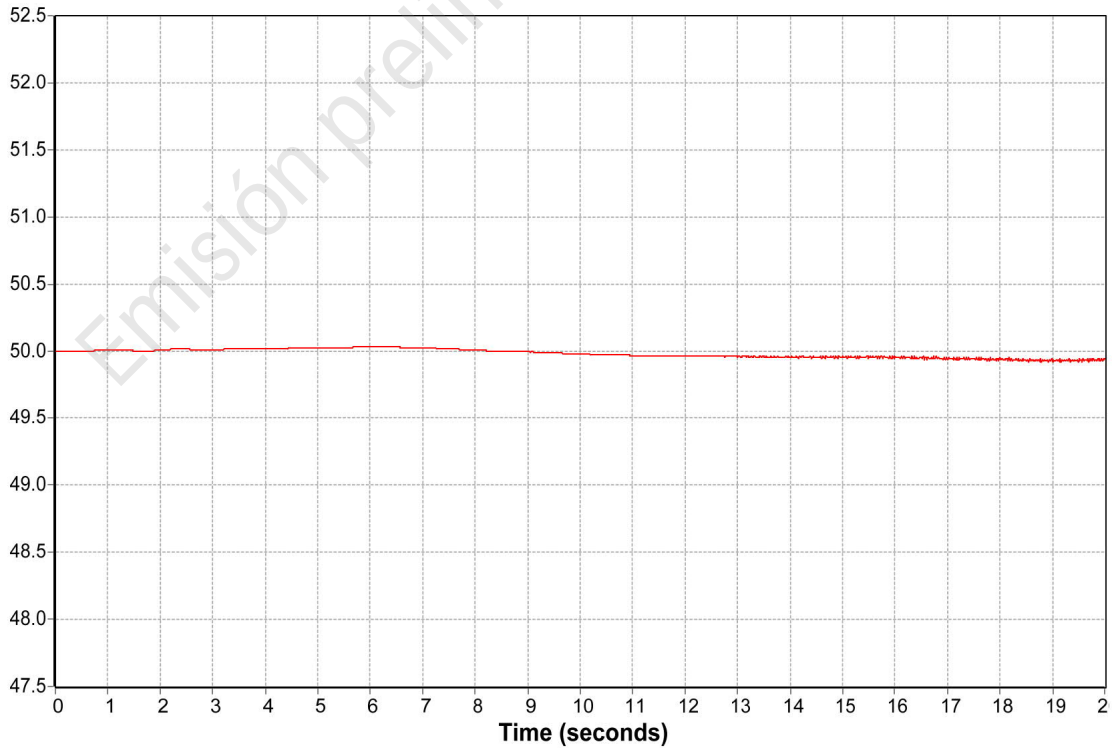


Figura B - 24: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 25: Flujo Post-Falla, LAT PISR-ALV -> FMRE

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 25

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 26: Tensiones (p.u.)

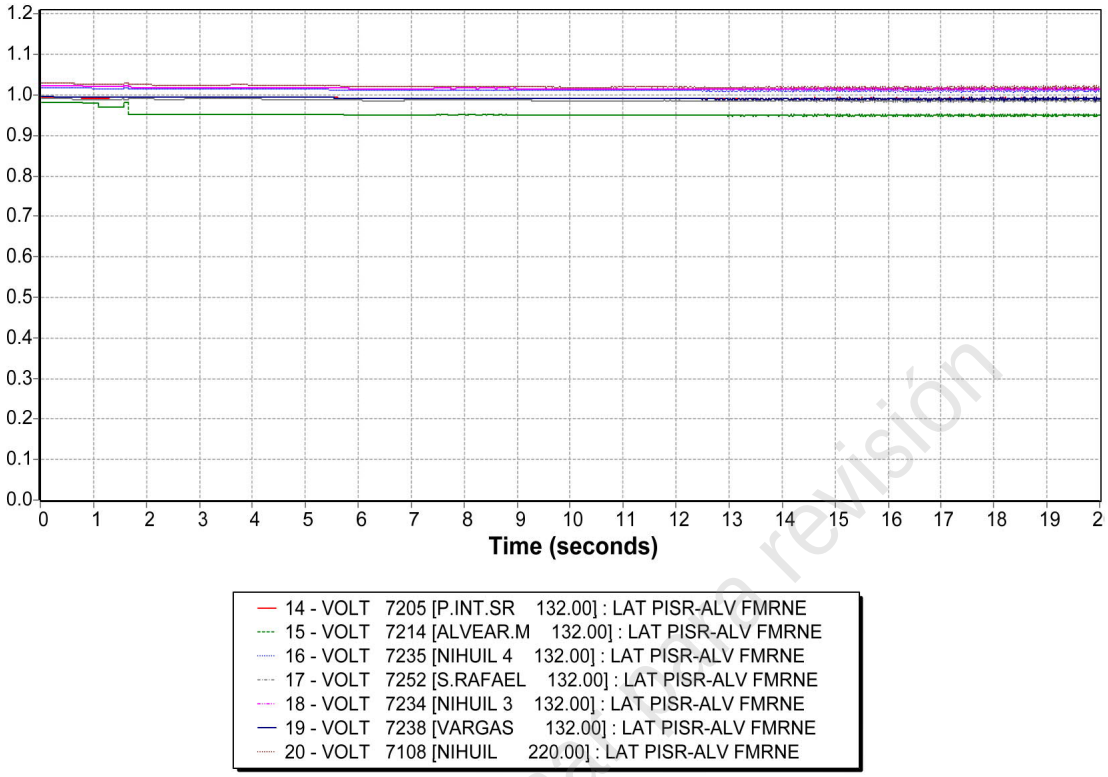
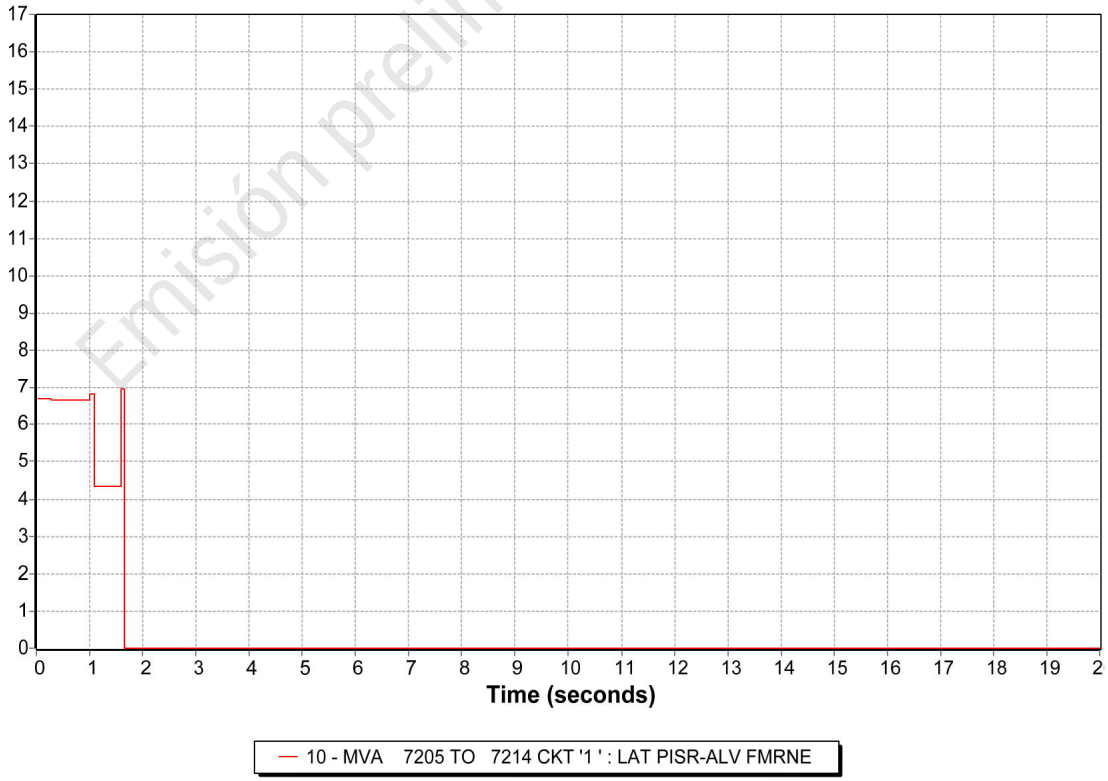


Figura B - 27: Flujo (MVA) en LAT PISR-ALV



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 28: Ángulos de Generadores (º)

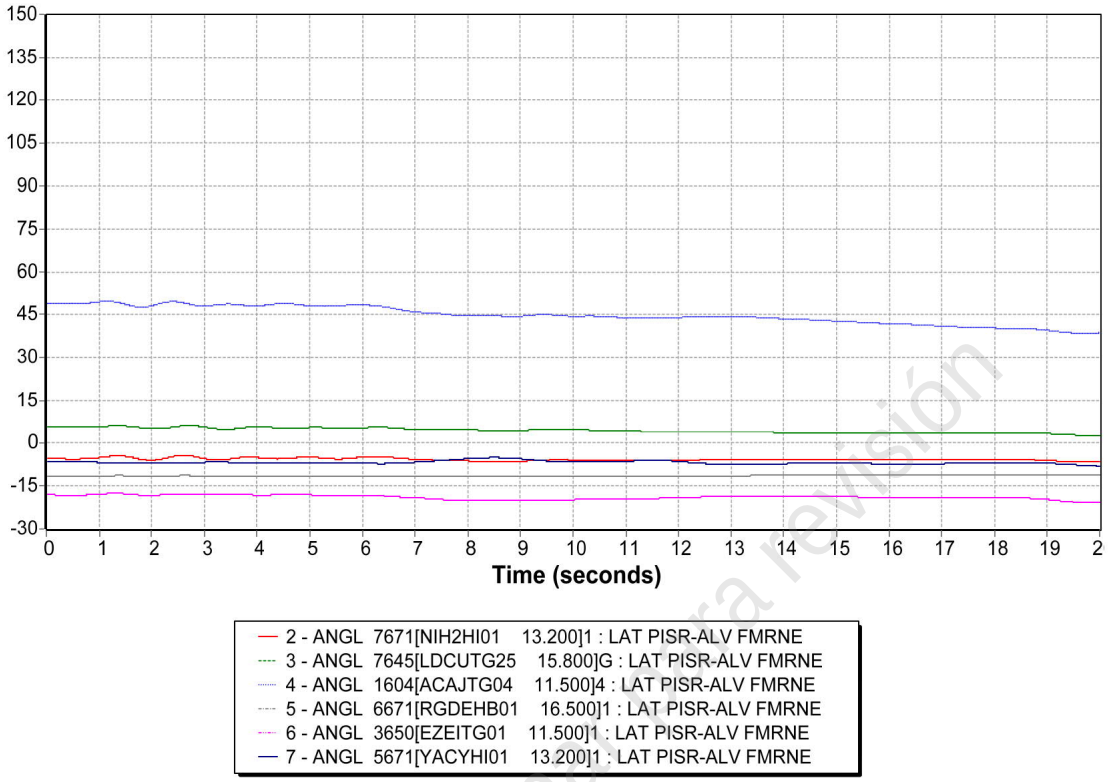


Figura B - 29: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

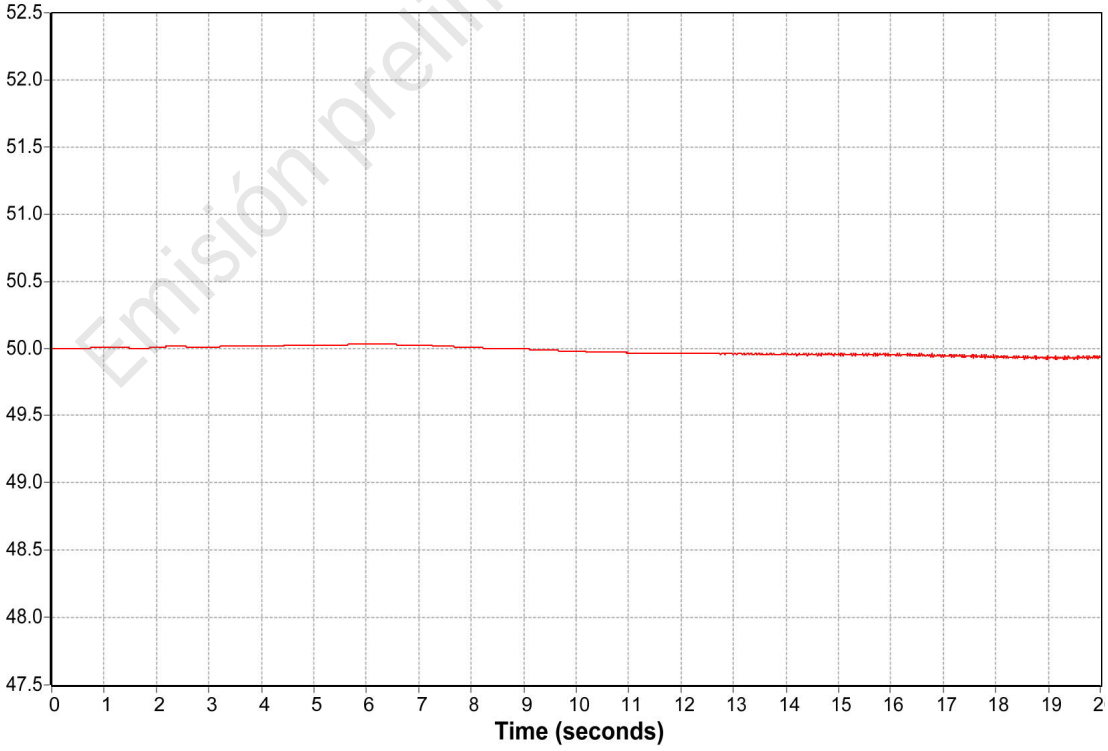


Figura B - 30: Flujo Post-Falla, LAT PISR-ALV -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Versión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA N°
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 30

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 31: Tensiones (p.u.)

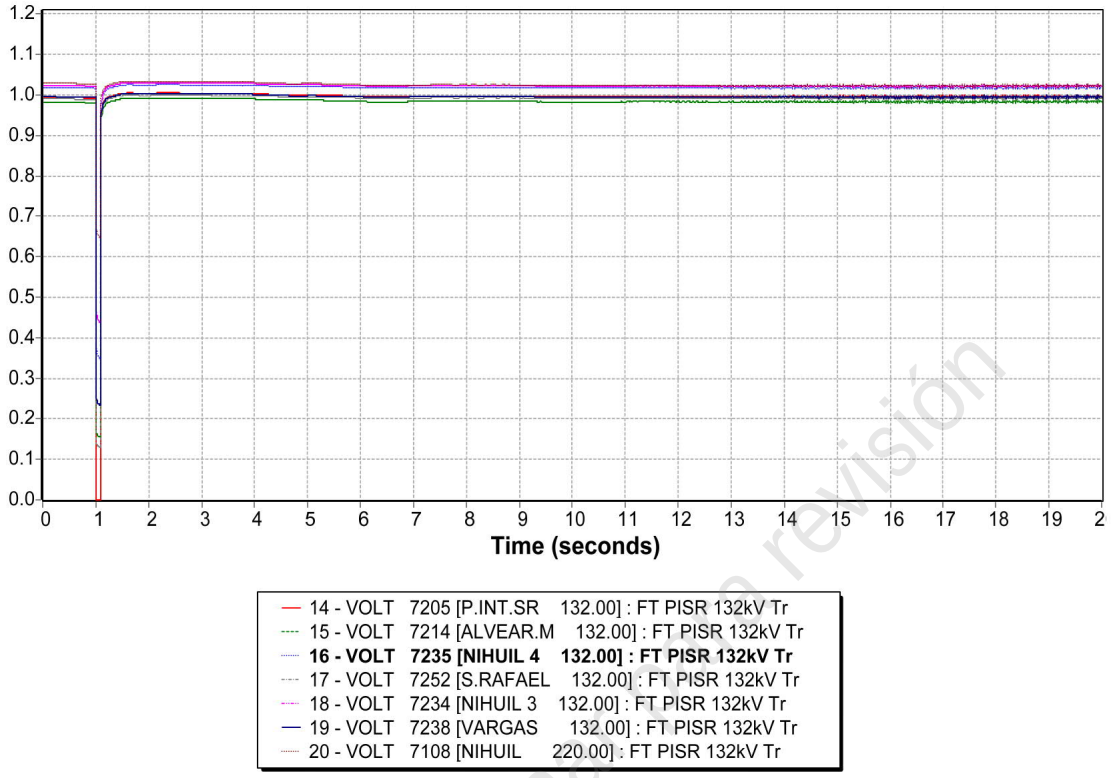
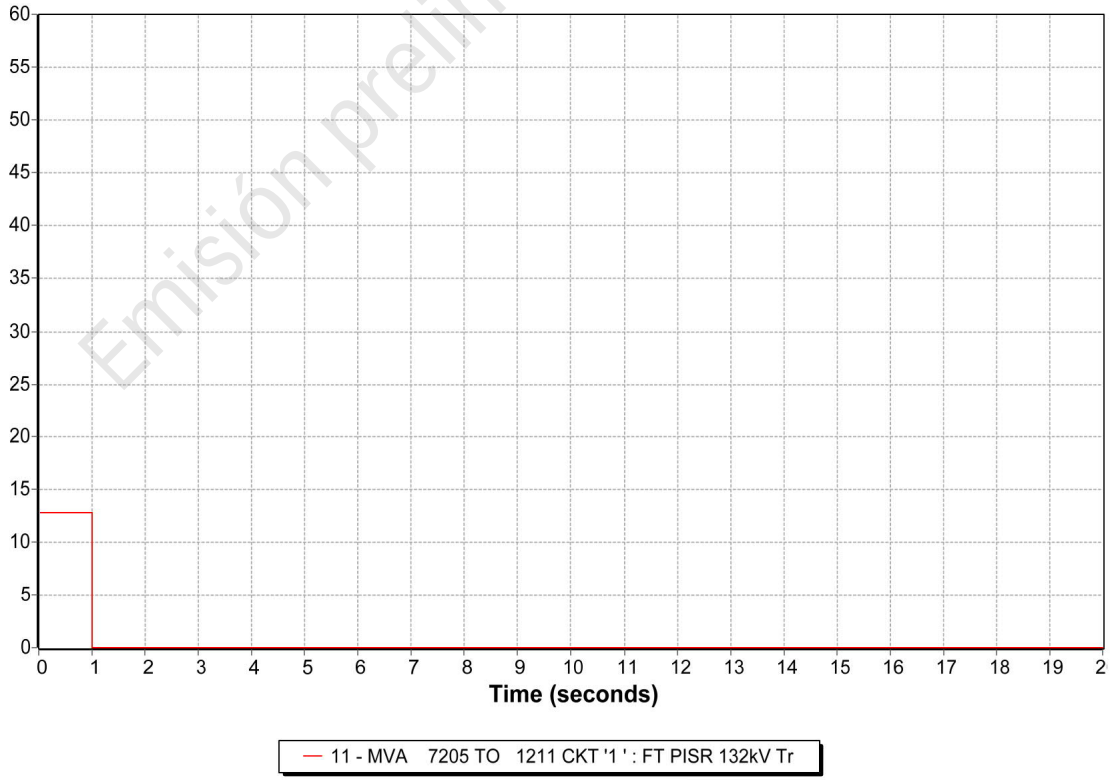


Figura B - 32: Flujo (MVA) por TR 132/33/13.2 kV



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 33: Ángulos de Generadores (º)

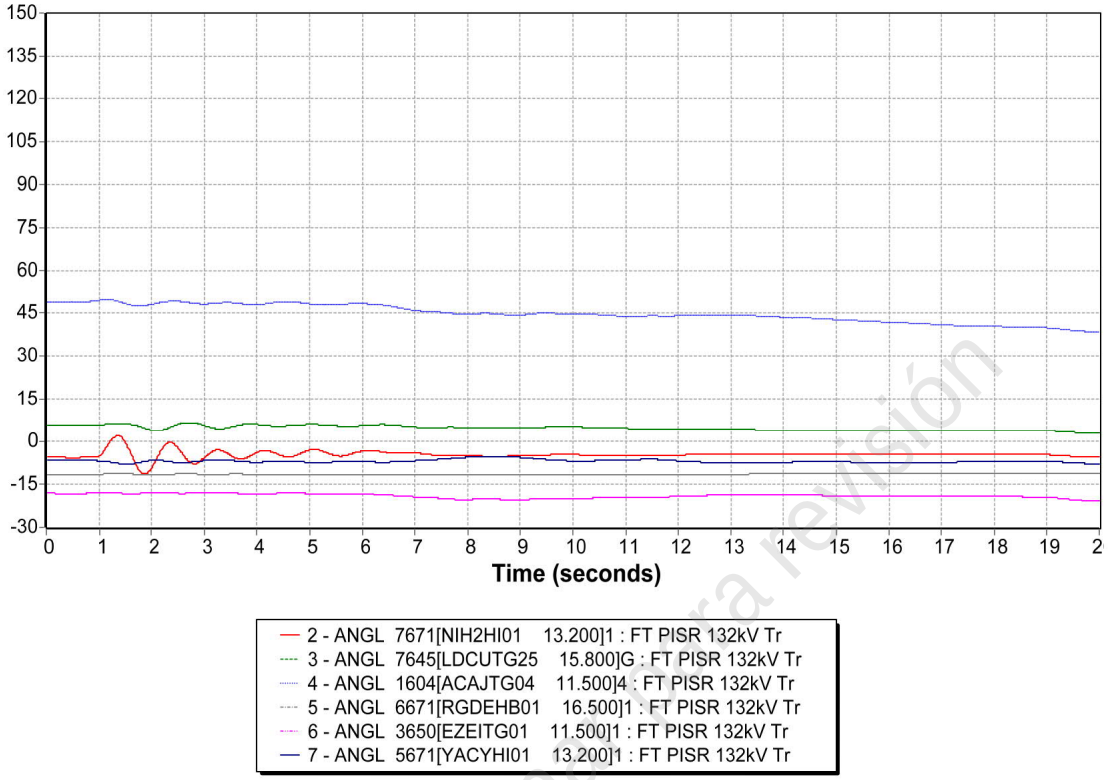
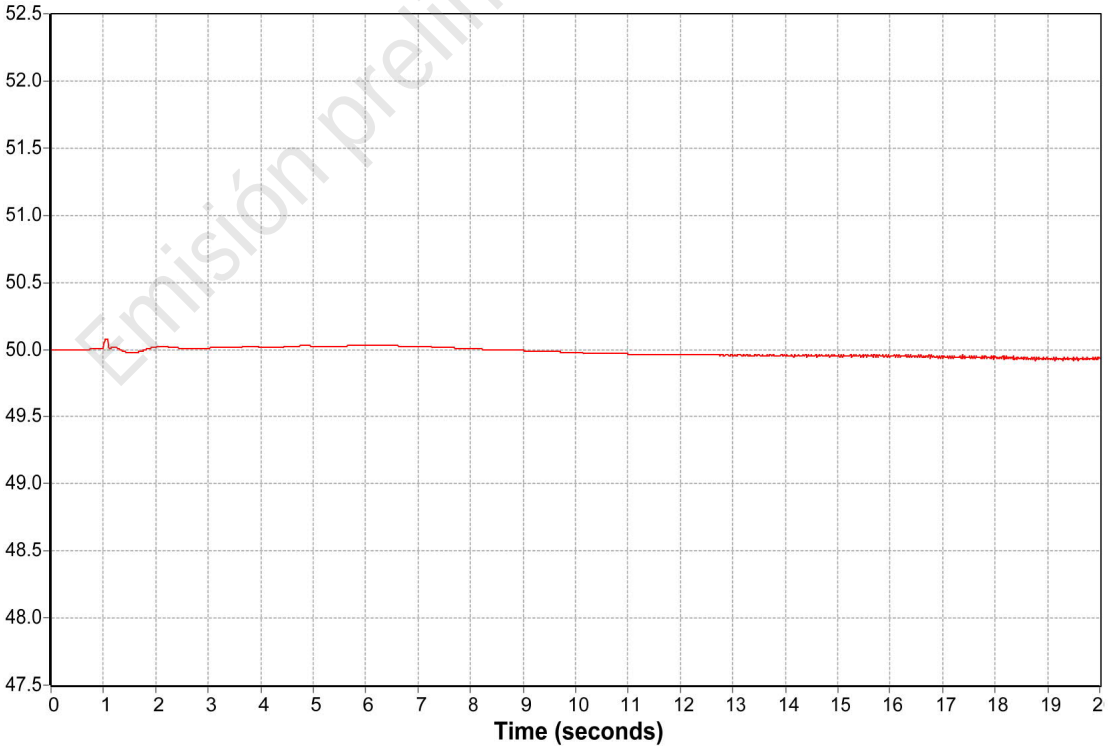


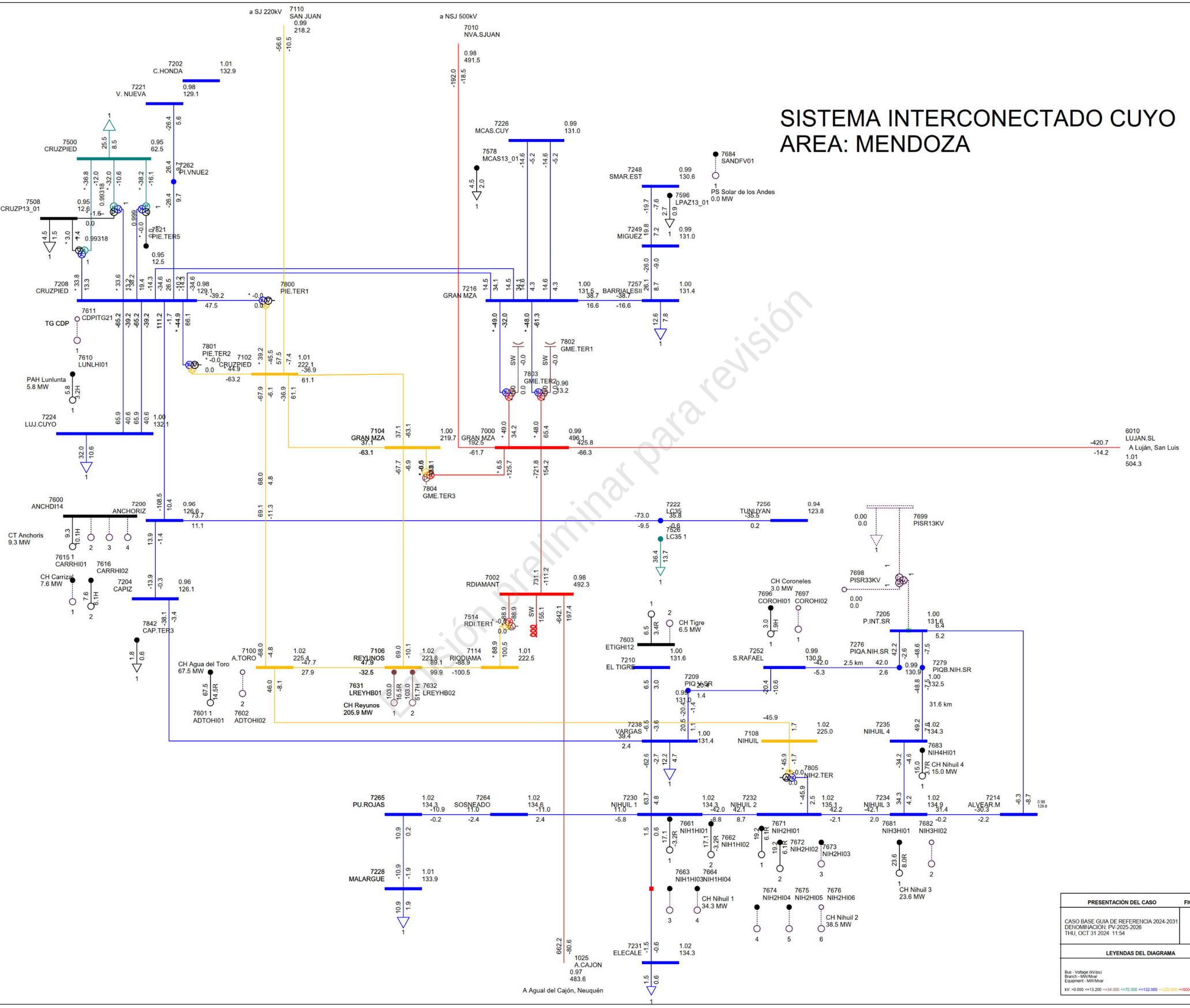
Figura B - 34: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 35: Flujo Post-Falla, Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 35

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 36: Tensiones (p.u.)

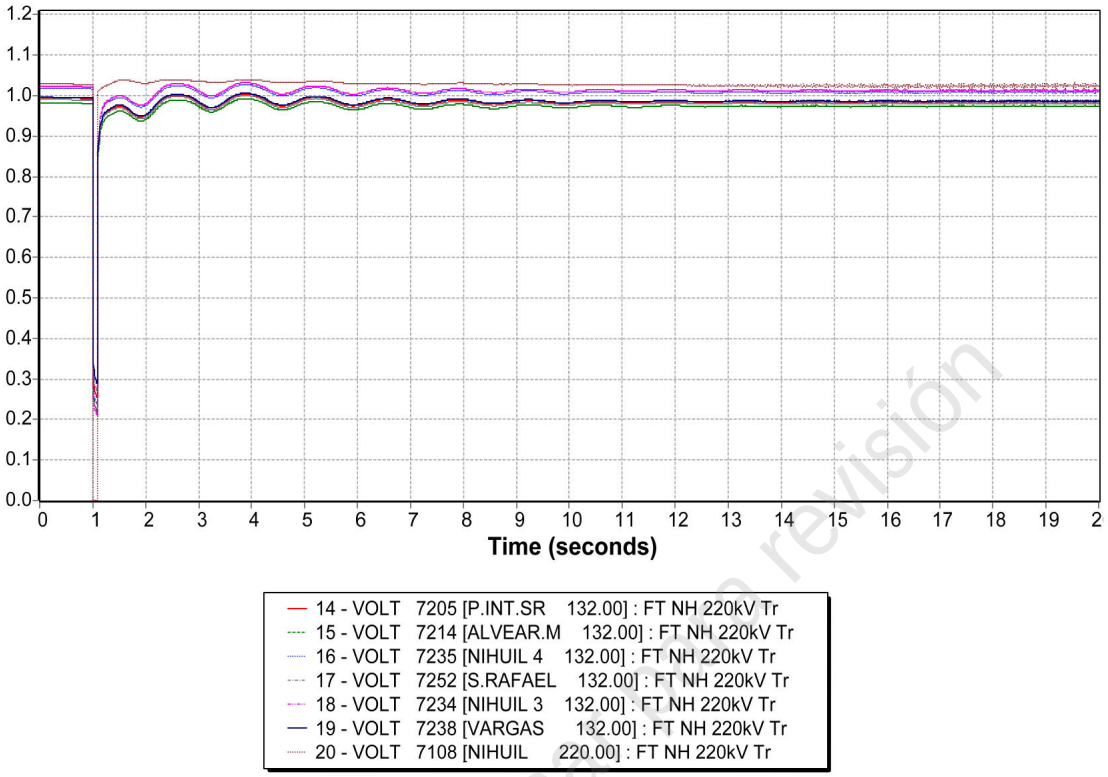
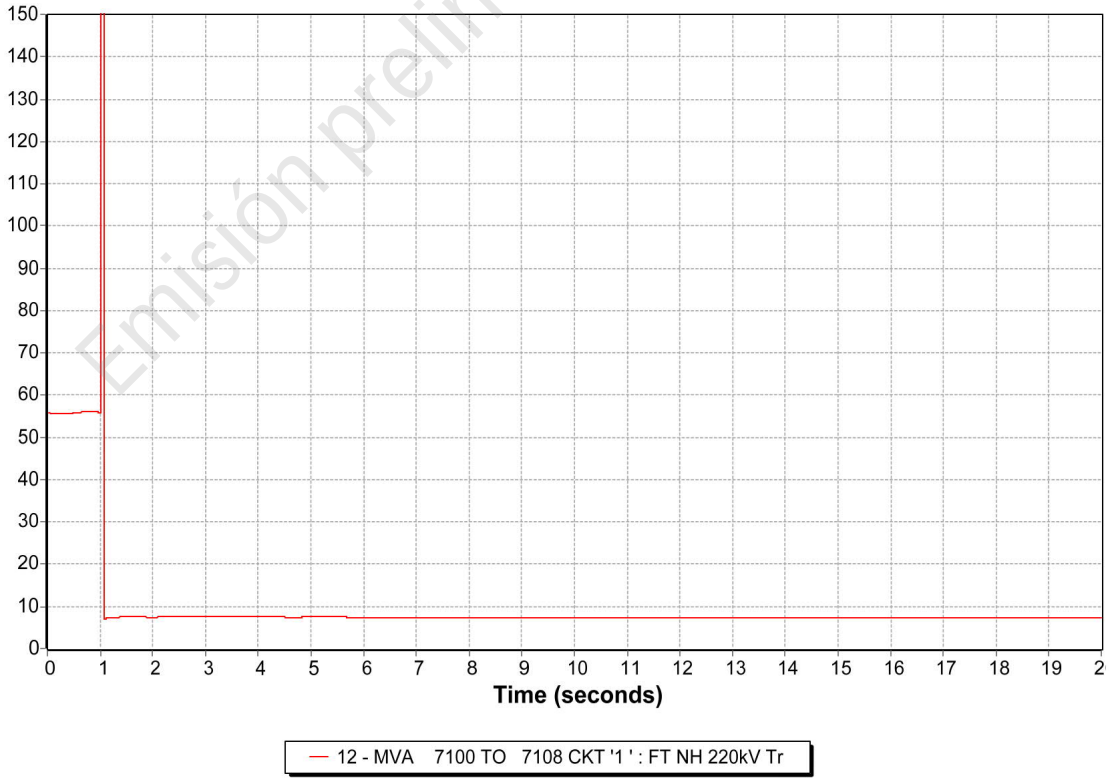


Figura B - 37: Flujo (MVA) por LAT 220 kV A.TORO-CH NHII



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 38: Flujo (MVA) por LAT 132 kV Cruz de Piedra-Anchoriz

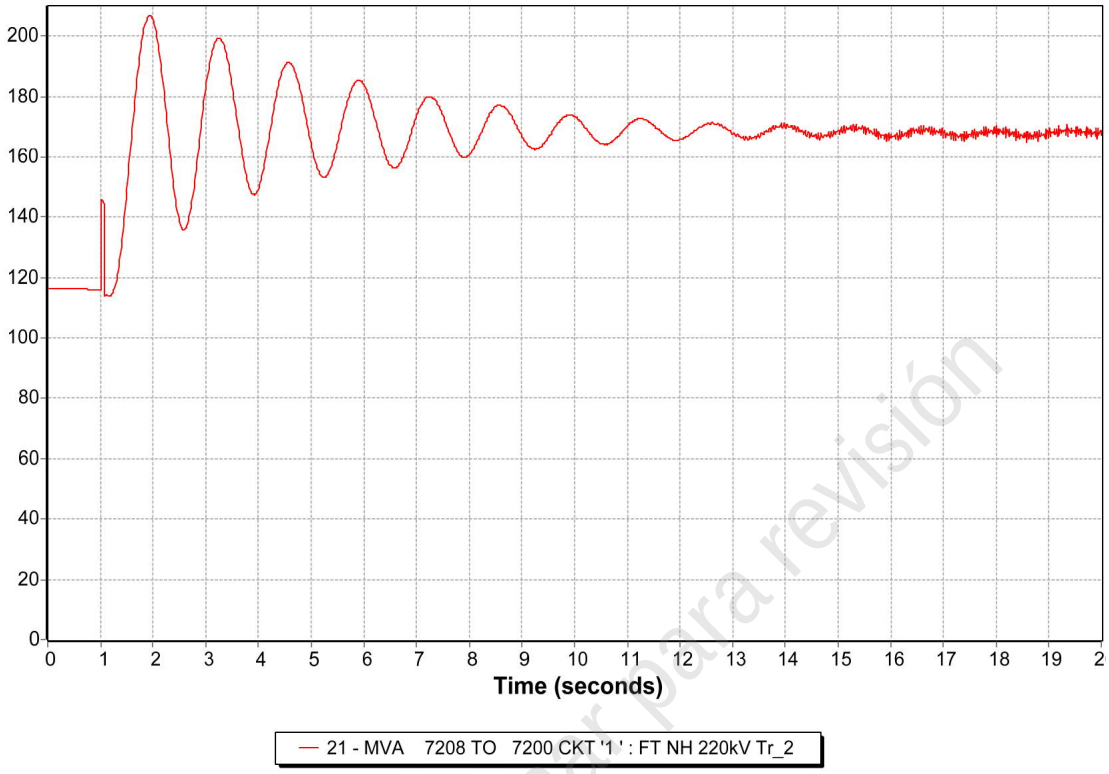
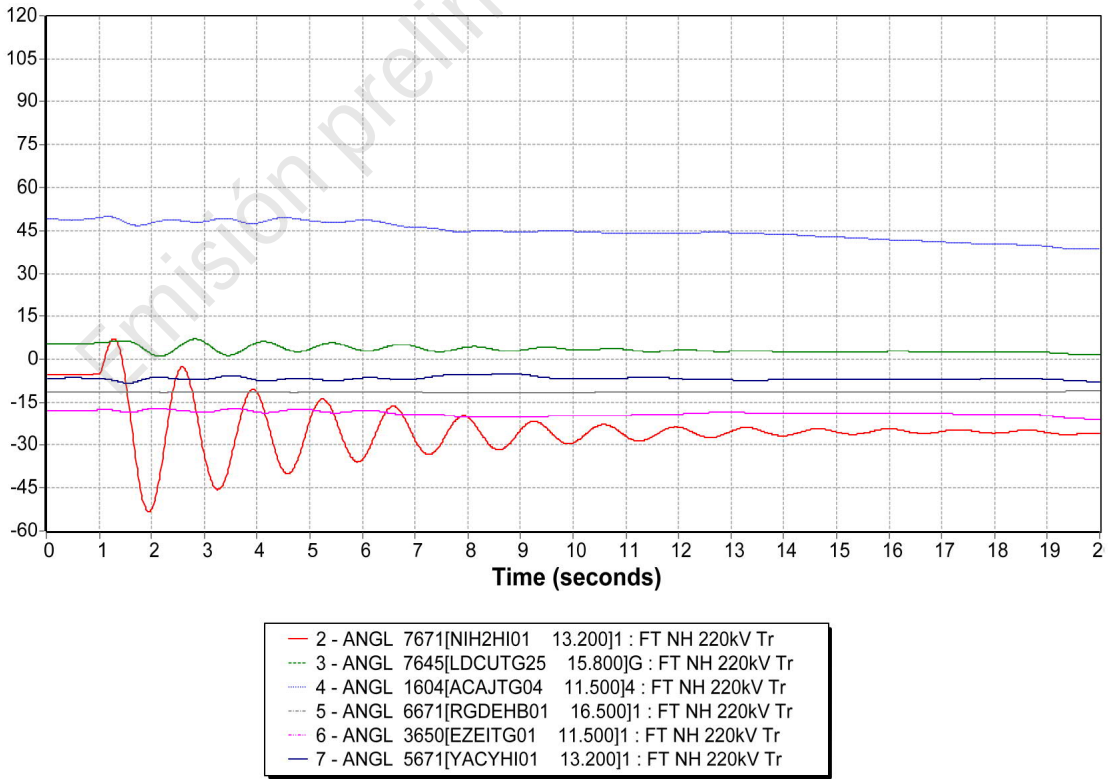


Figura B - 39: Ángulos de Generadores (º)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 40: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

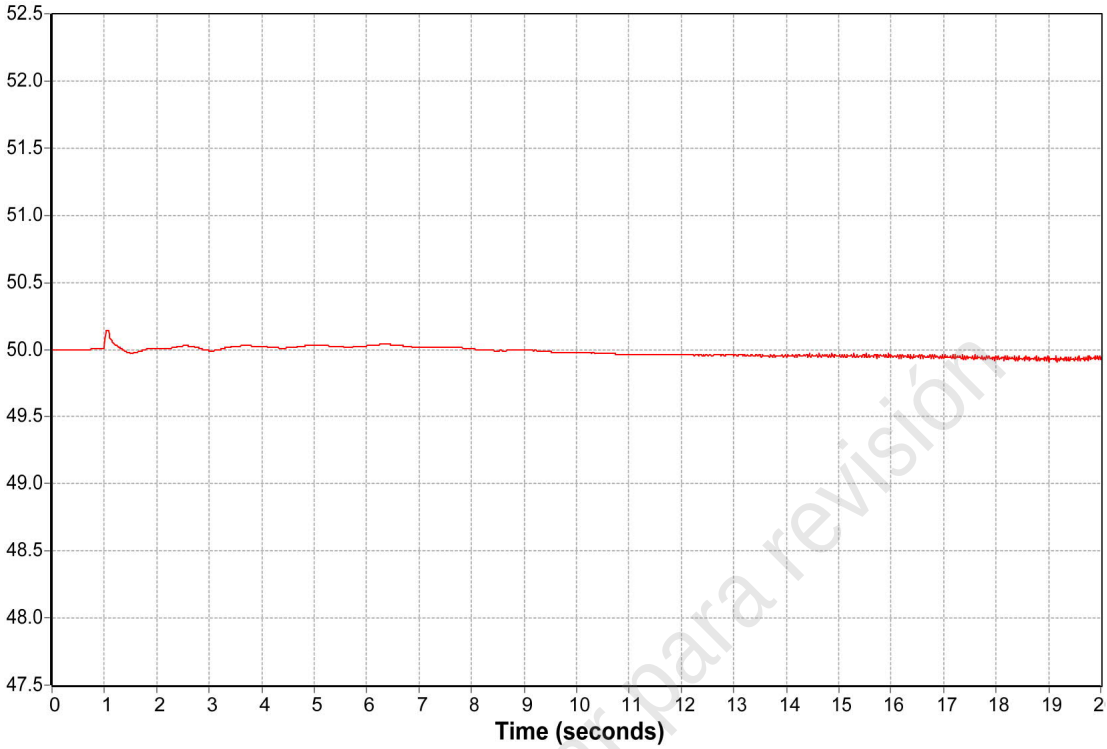
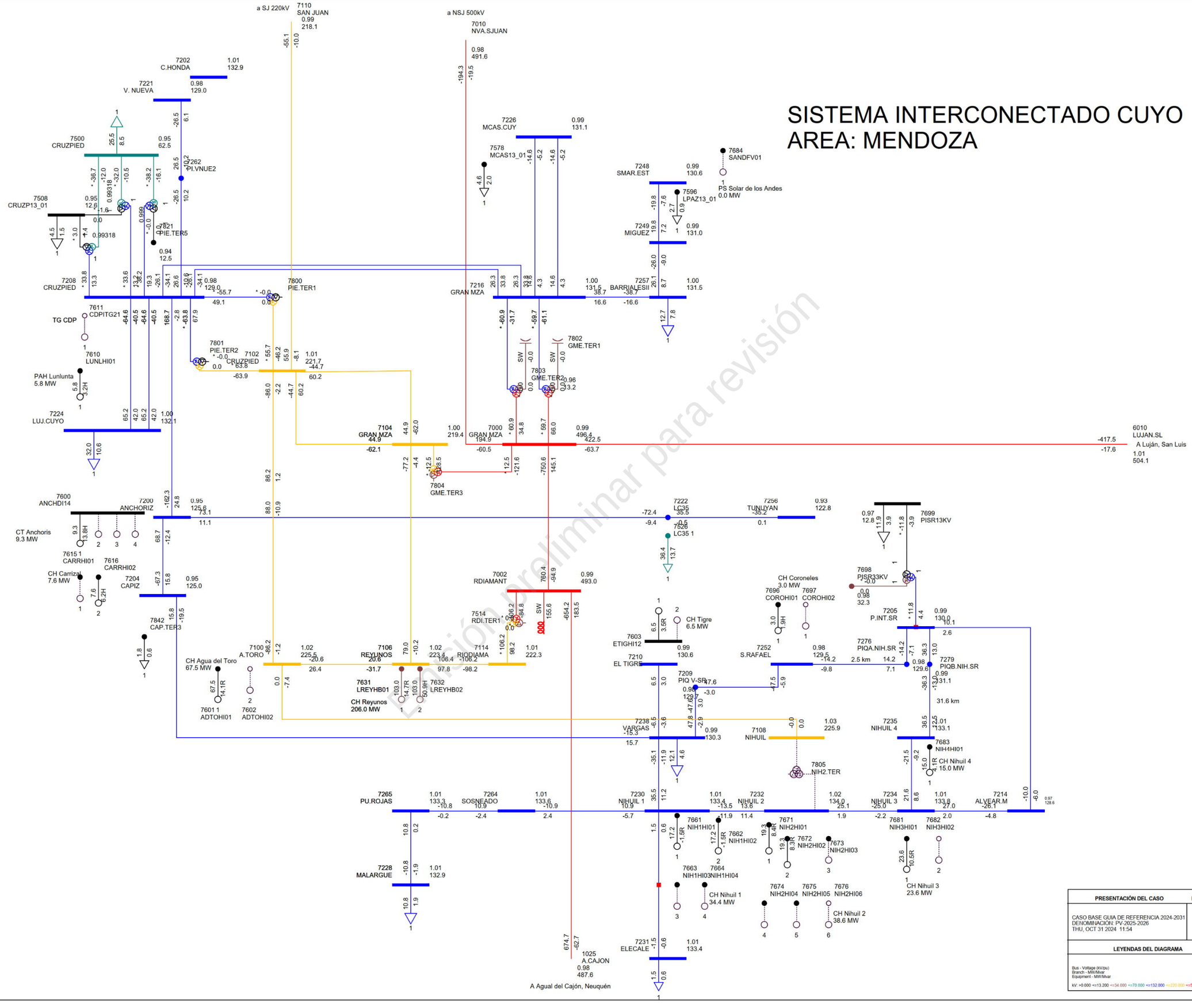


Figura B - 41: Flujo Post-Falla, Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 41

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 42: Tensiones (p.u.)

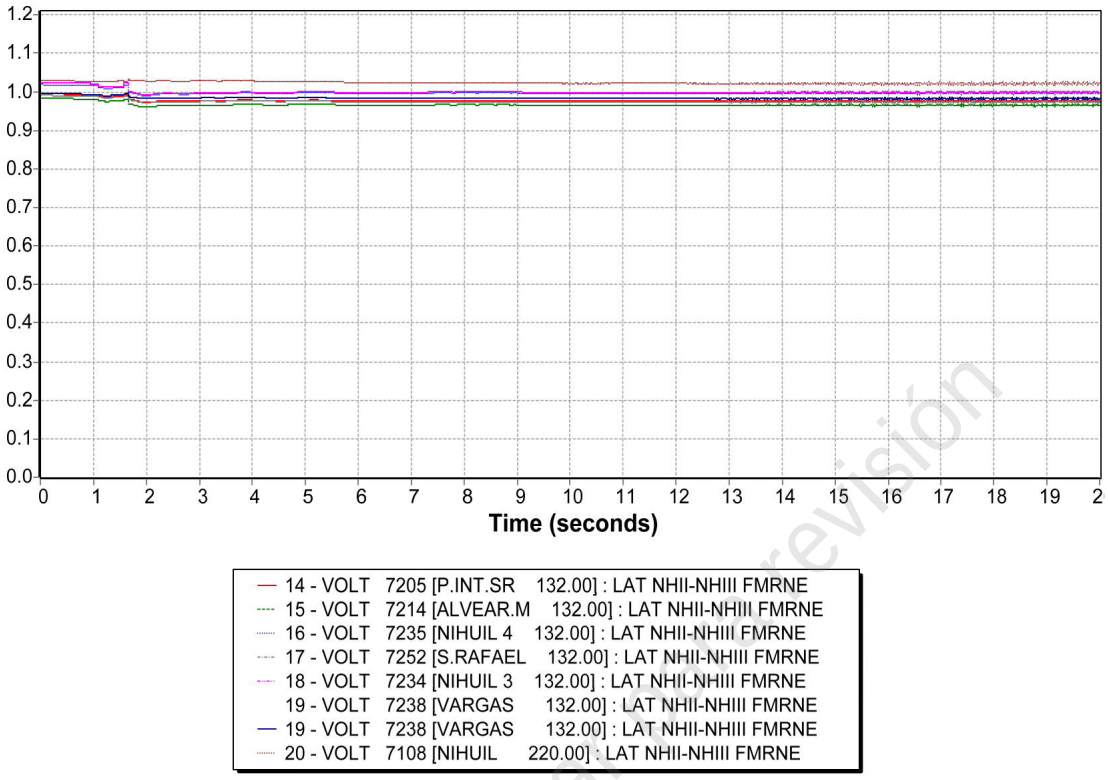
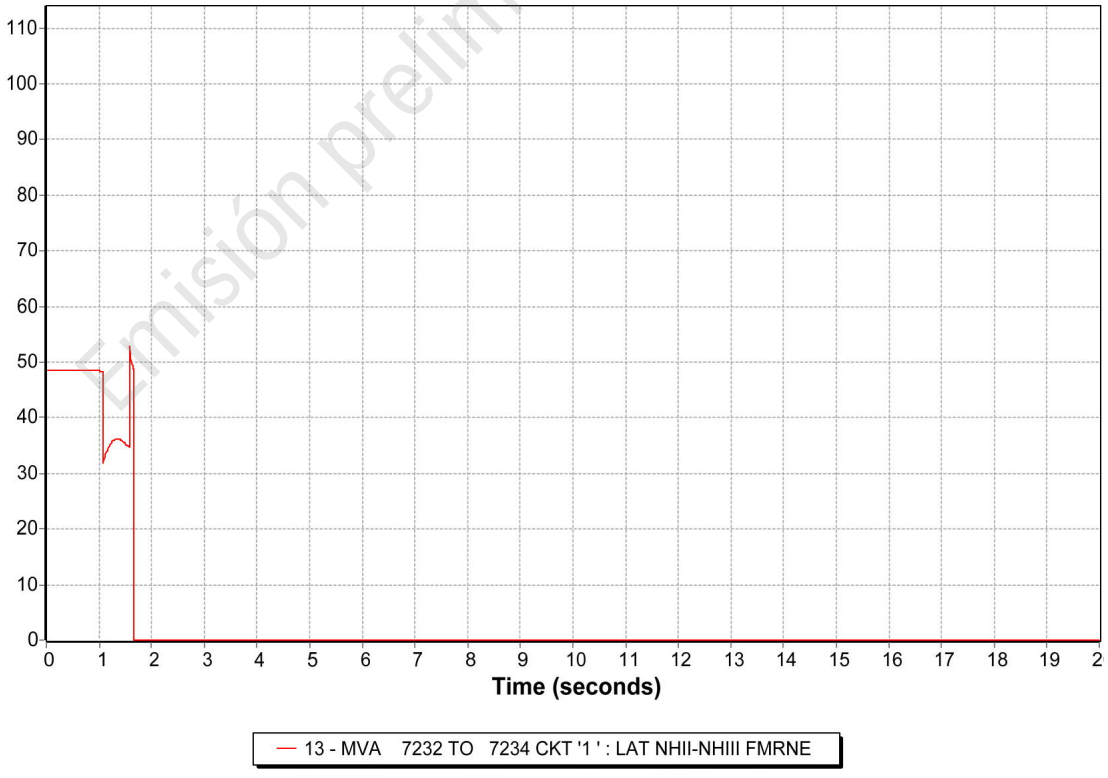


Figura B - 43: Flujo (MVA) por LAT 132 kV NHII-NHIII



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 44: Flujo (MVA) por LAT 132 kV P.Vargas-NH1

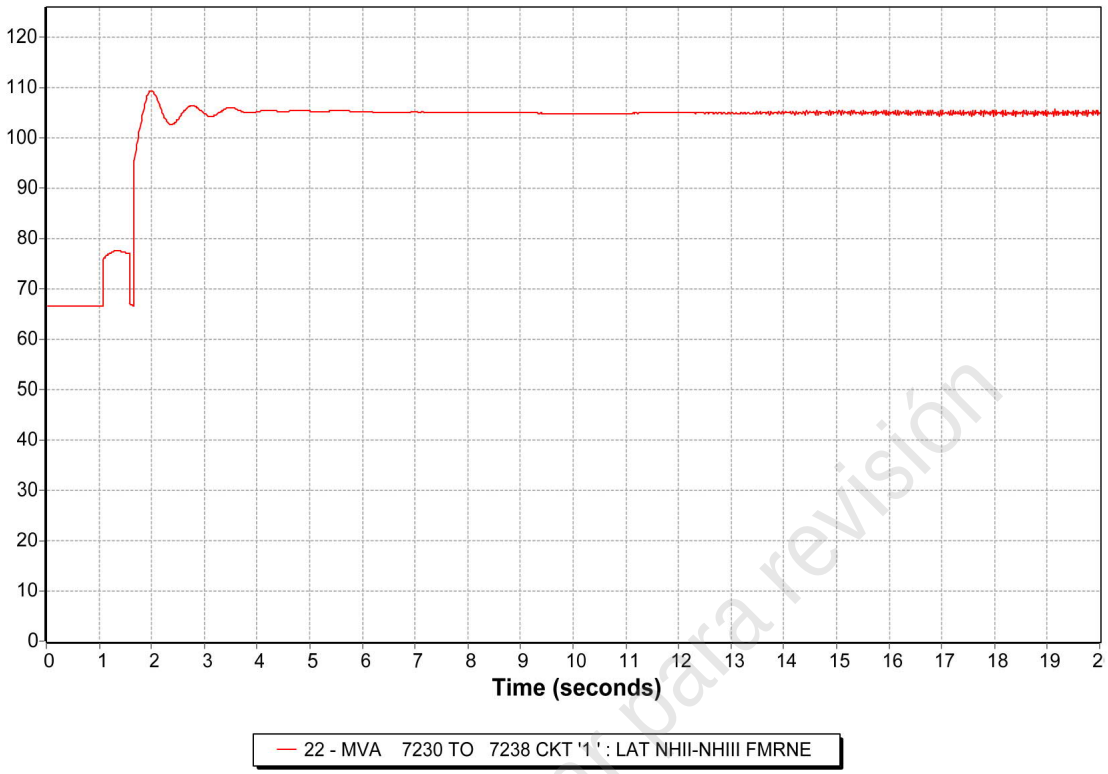
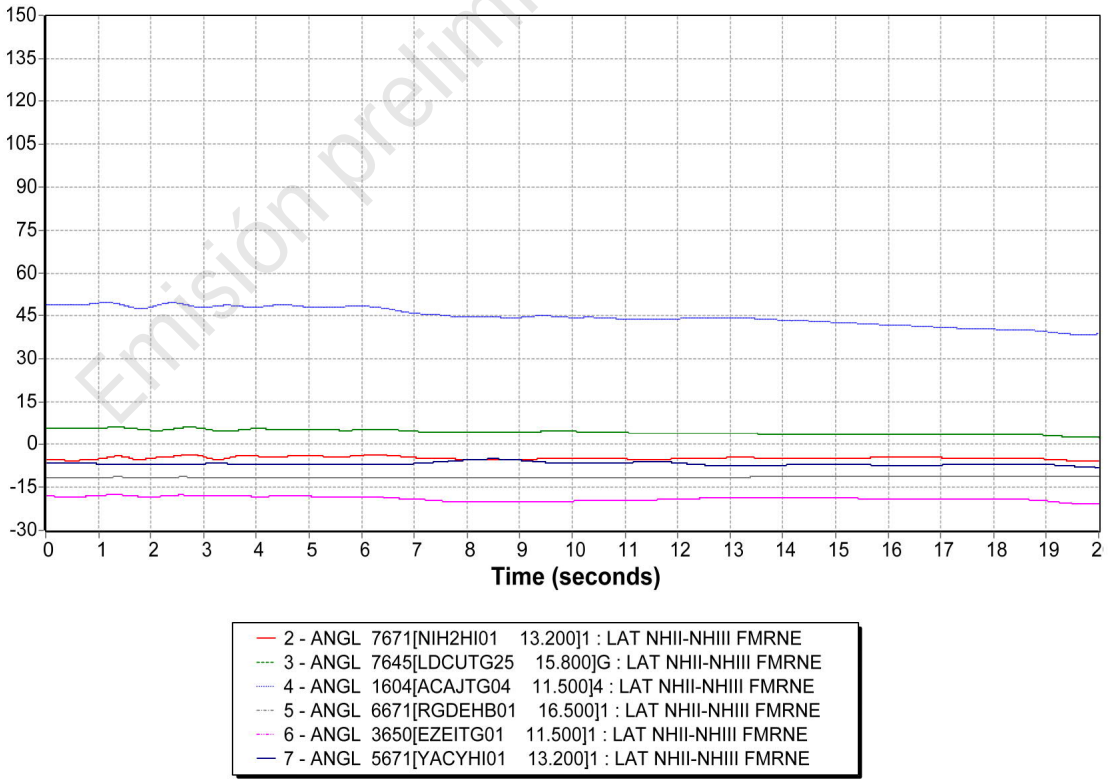


Figura B - 45: Ángulos de Generadores (º)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 46: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

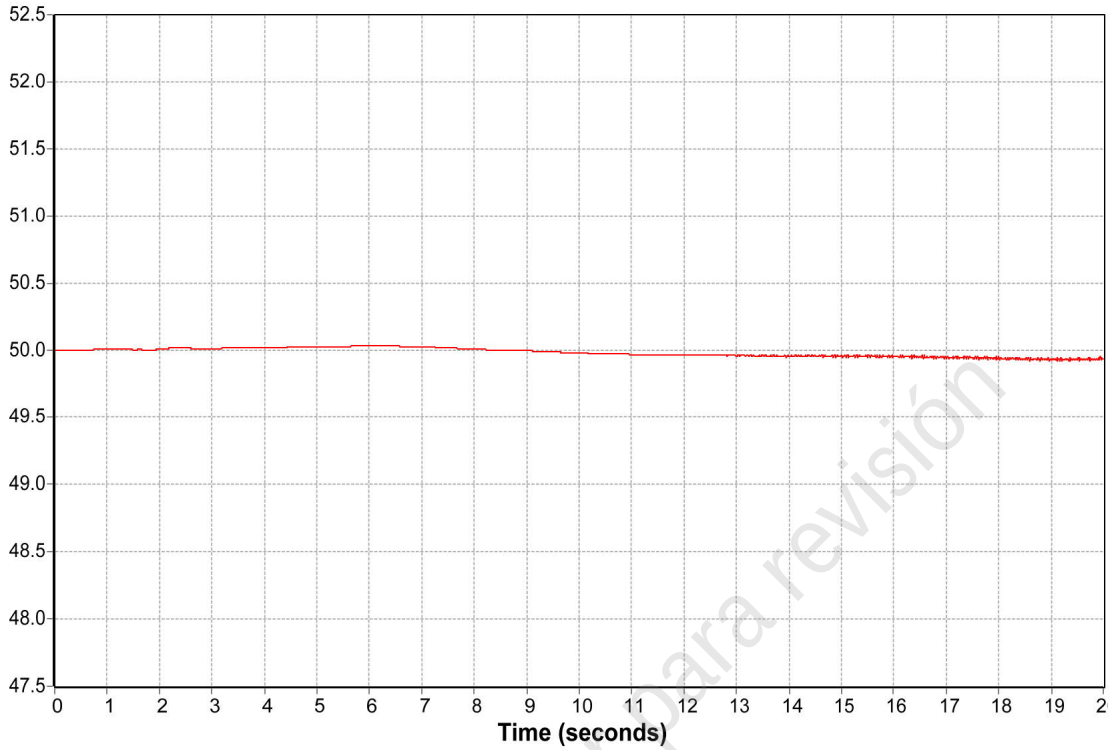
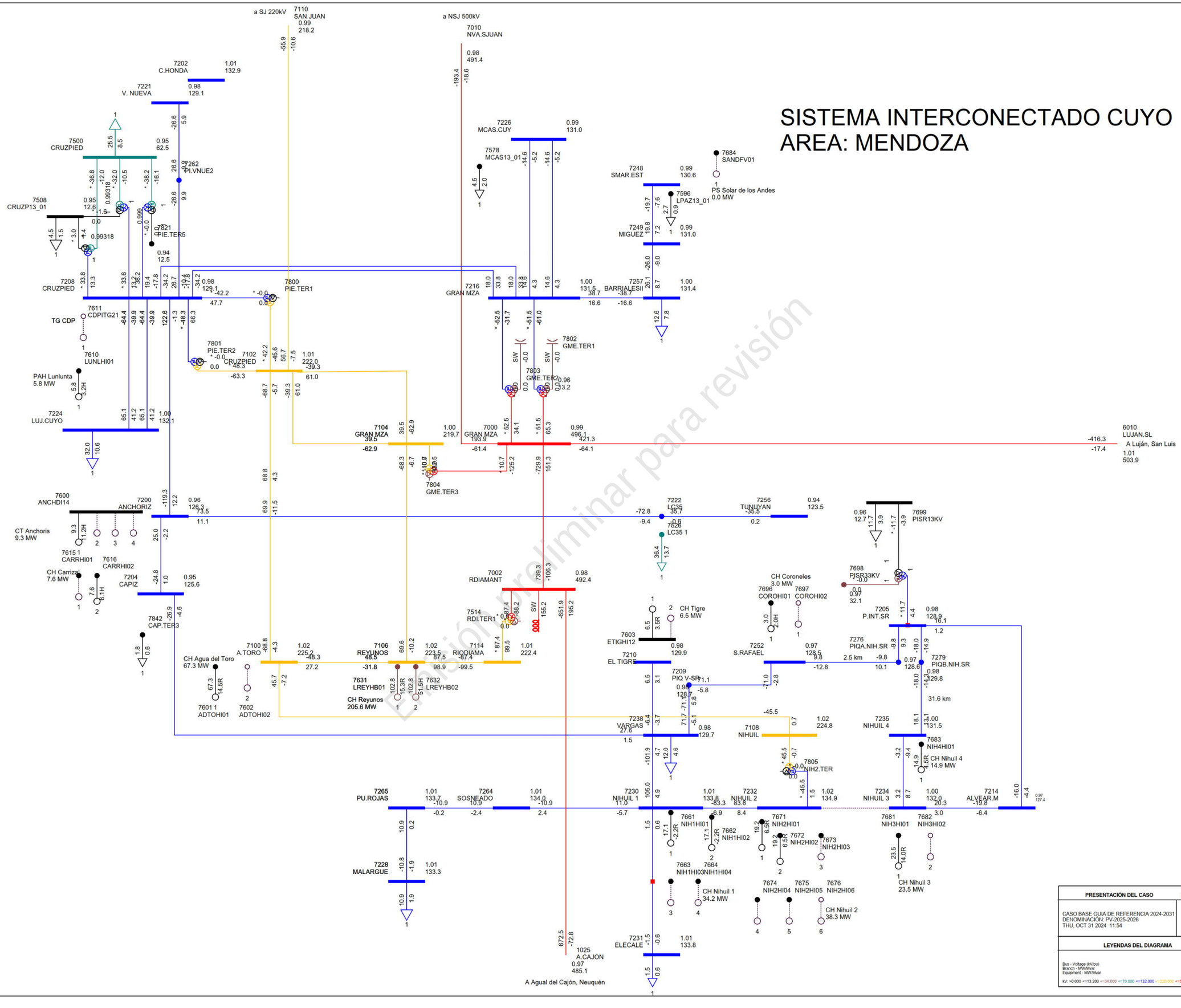


Figura B - 47: Flujo Post-Falla, LAT 132 kV CHNHII-CHNHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 47

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V – LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN

SECCIÓN A - G: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS*

Emisión preliminar para revisión

INDICE

1. OBJETO 15
2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS 15
3. OFERTA BÁSICA 15
4. OFERTA ALTERNATIVA 15
5. PLANOS CONFORME A OBRA 15
6. CONOCIMIENTO DEL TERRENO Y DOCUMENTACIÓN 16
7. MEMORIA DESCRIPTIVA 16
TOMO V SECCIÓN A: DESCRIPCIÓN GENERAL LAT 2X132 KV 18
1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN 18
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 18
2.1. Estructuras 18
2.2. Conductor 18
2.3. Fundaciones 18
2.4. Aislación 19
2.5. Herrajes 19
2.6. Puesta a tierra 19
2.7. Transposiciones 19
2.8. Trazado 19
2.8.1. Coordenadas estructuras 19
2.9. Estudios de Suelos 23
3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 23
3.1. Condiciones Ambientales 23
3.2. Estados Climáticos 24
3.3. Hipótesis de cálculo 24
3.4. Cálculo mecánico de conductores 24
3.5. Distancias Eléctricas 24

Emisión preliminar para revisión

3.5.1. Alturas mínimas del conductor 24

3.6. Cálculo de estructuras 25

3.7. Cálculo de fundaciones 25

TOMO V SECCIÓN B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES 26

1. GENERALIDADES 26

2. ALCANCE 26

3. AISLADORES DE PORCELANA 26

3.1 NORMAS TÉCNICAS 26

3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 27

3.2.1 DISEÑO 27

3.2.2 MATERIALES Y FABRICACIÓN 28

3.2.2.1 DIELÉCTRICO 28

3.2.2.2 PARTES METÁLICAS 28

3.2.2.3 CEMENTACIÓN 29

3.2.2.4 CINCADO 29

3.3 DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR CON LA OFERTA 29

3.4 CERTIFICADOS 30

3.5 ENSAYOS 30

3.5.1 SOBRE LOS AISLADORES (ELEMENTOS DE CADENA) 30

3.5.2 SOBRE CONJUNTOS AISLADORES - GRAPERÍA 31

3.6 EMBALAJE 32

3.7 IDENTIFICACIÓN DE LOS AISLADORES 32

3.8 REPUESTOS 32

TOMO V SECCIÓN C: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 33

1. OBJETO 33

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 33

Emisión preliminar para revisión

3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACION 33
4. PROYECTO GENERALIDADES Y NORMAS DE DISEÑO 35
5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA PROVISIÓN 36
5.1 REQUISITOS GENERALES DE FABRICACIÓN Y MONTAJE 36
5.2 ELEMENTOS COMPONENTES 37
5.2.1 POSTES 37
5.2.2 VÍNCULOS 37
5.2.3 MÉNSULAS Y CRUCETAS 38
5.3 INSTALACIONES DEL FABRICANTE 38
6. CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN 39
6.1 ENSAYOS DE RUTINA 39
6.2 ENSAYOS DE REMESA 40
6.2.1 POSTES Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES 40
6.2.2 INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL 40
6.2.3 ENSAYOS DE CARGA DE LAS CRUCETAS Y VÍNCULOS 41
6.2.4 ENSAYOS DE CARGA DE POSTES 41
6.3 ENSAYOS DE TIPO 41
6.3.1 ENSAYO DE FLEXIÓN A ROTURA 41
6.3.2 ENSAYO DE TORSIÓN DEL POSTE SIMPLE 41
7. TRANSPORTE Y ESTIBA 42
8. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 42
9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 42
10. CARTEL DE NUMERACIÓN Y PELIGRO 43
Sección D: Especificaciones Técnicas para la Provisión Conductores Y OPGW. 44
1. GENERALIDADES 44
2. CONDUCTOR 44
2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO 44

Emisión preliminar para revisión

2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 44
2.3. NORMAS 45
2.4. MATERIALES 45
2.4.1. ALUMINIO 45
2.4.2. ACERO Y CINC 45
2.4.3. GRASA 46
2.5. PROCESOS DE FABRICACIÓN 46
2.5.1. ALAMBRÓN DE ALUMINIO 46
2.5.2. ALAMBRES DE ALUMINIO 46
2.5.3. ALAMBRES DE ACERO CINCADO 47
2.5.4. CUERDA DE ACERO 47
2.5.5. CONDUCTOR TERMINADO 47
2.5.5.1. GENERAL 47
2.6. ENSAYOS 48
2.6.1. ENSAYOS DE TIPO 48
2.6.1.1. CANTIDAD 48
2.6.1.2. ROTURA A LA TRACCIÓN 48
2.6.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN 48
2.6.2.1. DE LAS MATERIAS PRIMAS 49
2.6.2.2. DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN 49
2.6.2.3. DE LA CUERDA DE ACERO 50
2.6.2.4. DEL CONDUCTOR TERMINADO 50
2.6.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN 50
2.6.3.1. DEFINICIONES 50
2.6.3.2. MUESTREO SOBRE EL CONDUCTOR TERMINADO 51
2.6.3.3. ENSAYOS SOBRE EL CONDUCTOR 51
2.6.3.4. ENSAYOS SOBRE ALAMBRES DE ALUMINIO 51

Emisión preliminar para revisión

2.6.3.5. ENSAYOS SOBRE ALAMBRES DE ACERO 52
2.7. EMBALAJE 53
2.7.1. ENROLLADO DEL CONDUCTOR SOBRE EL CARRETE 54
2.7.2. MADERA PARA EL EMBALAJE 54
2.7.3. ENSAYOS DE EMBALAJE 54
2.7.3.1. EXAMEN VISUAL 54
2.7.3.2. CONTROL DIMENSIONAL 54
2.7.3.3. DETERMINACIÓN DEL TIPO Y CALIDAD DE LA MADERA 54
2.7.3.4. CONTROL DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MADERA 54
2.8. EXPEDICIÓN DEL CONDUCTOR 54
2.8.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS BOBINAS 55
3. CABLE DE GUARDIA TIPO OPGW 56
3.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO 56
3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CABLE DE GUARDIA TIPO OPGW 56
3.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE OPGW 56
3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS DEL CABLE OPGW 57
3.5. FIBRAS ÓPTICAS 57
3.5.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS FIBRAS ÓPTICAS 57
3.6. EMBALAJE 57
3.7. EMPALMES 57
3.8. ACCESORIOS 57
3.9. NORMAS 58
3.10. ENSAYOS 58
3.10.1. DE TIPO 58
3.10.2. DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA 59
3.10.3. ENSAYOS MECÁNICOS A HILOS, TUBOS Y CABLE ÓPTICO 59
3.10.4. ENSAYOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN DEL OPGW 60

Emisión preliminar para revisión

3.10.5. MEDICIONES FINALES DEL OPGW 61
3.11. LONGITUD DEL CABLE ÓPTICO 61
3.12. CAJAS DE EMPALMES 62
3.13. STOCKBRIDGES 63
3.14. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A INCLUIR EN OFERTA PARA OPGW 63
3.15. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA, PARA OPGW 64
3.16. REPUESTOS 64
TOMO V SECCIÓN E: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA. 66
1. GENERALIDADES 66
2. GRAPERIA Y ACCESORIOS 66
2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO 66
2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 66
2.2.1. CONDICIONES GENERALES 66
2.2.2. NORMAS TÉCNICAS 68
2.2.3. GRAPERÍA PARA CONDUCTOR 70
2.2.3.1. RESISTENCIA MECÁNICA 70
2.2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE FORMA Y FUNCIONALES 70
2.2.3.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 70
2.2.3.4. GRAPA DE SUSPENSIÓN 70
2.2.3.5. GRAPA DE RETENCIÓN 71
2.2.3.6. ACCESORIOS 71
2.2.4. GRAPERÍA PARA CABLE DE GUARDIA OPGW 72
2.2.5. BULONES Y PERNOS 72
2.3. MATERIALES 72
2.3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 72
2.3.2. MATRICES PARA REALIZAR LA COMPRESIÓN 74

Emisión preliminar para revisión

2.3.3. ESFERAS DE SEÑALIZACIÓN 74
2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS 74
2.4.1. ENSAYOS SOBRE CONJUNTOS AISLADORES-GRAPERÍA 74
2.4.2. ENSAYOS SOBRE COMPONENTES 75
2.4.2.1. DESLIZAMIENTO 75
2.4.2.2. CARGA DE ROTURA 76
2.4.2.3. CARGA DE TRABAJO 77
2.4.2.4. VERIFICACIÓN DE DEFORMACIONES PERMANENTES 77
2.4.2.5. VERIFICACIÓN DIMENSIONAL Y CORRECTA TERMINACIÓN 77
2.4.2.6. CINCADO 77
2.4.3. VERIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS CHAVETAS 77
2.5. INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS 78
2.5.1. CONDICIONES GENERALES 78
2.5.2. ENSAYOS 78
2.5.2.1. ENSAYOS DE TIPO 78
2.5.2.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN 79
2.5.2.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN 80
2.6. EMBALAJES Y EXPEDICIÓN DEL SUMINISTRO 81
2.6.1. IDENTIFICACIÓN 81
2.6.2. EMBALAJE 81
2.6.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL EMBALAJE 81
TOMO V SECCIÓN F: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE SISTEMAS AMORTIGUANTES. 83
1. ALCANCE 83
2. NORMAS TÉCNICAS 83
3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 84
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES 84

Emisión preliminar para revisión

3.2. VIBRACIONES EÓLICAS 84
3.3. GRAPAS 85
4. MATERIALES 85
5. ENSAYOS EN OBRA 85
5.1. EFICIENCIA DE AMORTIGUAMIENTO 85
5.2. RESPUESTA DEL AMORTIGUADOR 86
5.3. FATIGA 87
5.4. DESLIZAMIENTO LONGITUDINAL 87
5.5. RESISTENCIA DE LA GRAPA 87
5.6. VINCULACIÓN ENTRE CONTRAPESOS Y CABLE MENSAJERO 88
5.7. DIMENSIONES, PESO, TOLERANCIAS Y TERMINACIÓN 88
5.8. CINCADO 88
6. ENSAYOS EN FÁBRICA 88
6.1. ENSAYOS DE TIPO 89
6.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN 89
6.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN 90
6.4. ENSAYOS DE RECEPCIÓN DEFINITIVA 90
6.5. NIVEL DE INSPECCIÓN Y PLANES DE MUESTREO 91
7. EMBALAJE Y EXPEDICION DEL SUMINISTRO 91
7.1. IDENTIFICACIÓN 91
7.2. EMBALAJE 91
TOMO V SECCIÓN G: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES, OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 132 KV. 93
1. INTRODUCCIÓN 93
2. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS MONTAJES Y OBRAS CIVILES 93
A) RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO Y REPLANTEO DE LA LÍNEA 93
1. Antecedentes 93

Emisión preliminar para revisión

2. Alcance 93
3. Replanteo De Piquetes 94
3.1. Tolerancias 94
4. Modificaciones de Traza 95
B) MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON 95
1. Objeto 95
2. Alcance 95
3. Documentación Técnica 95
4. Provisión de Estructuras 95
4.1. Condiciones de envío a obra 95
4.2. Condiciones de descarga y almacenaje 96
5. Carteles Indicadores 96
6. Procedimientos de Montaje 97
6.1. Condiciones de Montaje 97
6.2. Tolerancias de Montaje 98
7. Repraciones 98
C) PROVISIÓN Y MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 99
1. Objeto 99
2. Generalidades 99
3. Alcance 99
4. Normas 99
5. Materiales 100
6. Embalajes 101
6.1. Identificación 101
6.1.1. Identificación de los carretes de cordones de acero cincado 101
6.1.2. Identificación de jabalinas y accesorios 102
6.2. Almacenamiento de cajones de jabalinas y accesorios 103
7. Ensayos de Remesa 103

Emisión preliminar para revisión

7.1. Jabalinas y accesorios ____ 103
7.2. Cordón de acero cincado ____ 103
7.3. Alambres de acero recubiertos de cobre ____ 103
7.4. Conectores terminales ____ 103
7.5. Conectores bifilares ____ 103
7.6. Soldaduras Cuproaluminotérmica o union tipo "C" ____ 103
7.7. Verificación de embalajes ____ 103
8. Montaje de las Puestas a Tierra ____ 104
8.1. Instalación inicial ____ 104
8.2. Requisitos a cumplir ____ 105
8.3. Medición final de la resistencia de puesta a tierra ____ 105
8.4. Instalación final ____ 105
9. Documentación Técnica ____ 105
D) MONTAJE DE GRAPERIA, AISLADORES, CONDUCTORES, CABLE DE GUARDIA OPGW Y SISTEMAS AMORTIGUANTES ____ 106
1. Objeto ____ 106
2. Alcance ____ 106
3. Normas y Publicaciones ____ 106
4. Documentación Técnica a Suministrar por El CONTRATISTA. ____ 107
5. Acopio de Materiales ____ 107
5.1. Generalidades ____ 107
5.2. Almacenamiento y Transporte ____ 107
6. Montaje ____ 109
6.1. Instalación de cadenas de aisladores ____ 109
6.2. Tendido de cables ____ 109
6.2.1. Equipos y herramientas ____ 109
6.2.2. Montaje de Conductores y Cable de Guardia OPGW ____ 112
6.2.3. Empalmes ____ 116
6.2.4. Reparaciones ____ 117

Emisión preliminar para revisión

6.2.5. Cruces 117
6.3. Tensado y flechado del cable de guardia y de los conductores 118
6.3.1. Generalidades 118
6.3.2. Tolerancias 120
6.4. Engrapado 120
6.5. Retenciones y Terminales 120
6.6. Sistemas Amortiguantes 120
6.7. Puentes de conexión 120
7. Verificación de Flecha 120
E) FRANJA DE SERVIDUMBRE *122*
1. Objeto 122
2. Alcance 122
3. Franja de Servidumbre 122
4. Permisos de Paso 123
5. Limpieza y Mantenimiento de Franja 123
ANEXO A 125
F) OBRAS CIVILES *126*
1. Objeto 126
2. Alcance 126
3. Normas y Reglamentos de Aplicación 127
4. Estudios De Suelos 128
5. Proyecto 130
6. Construcciones a Realizar 133
6.1. Fundaciones de Estructuras con Monobloques 133
6.1.1. Materiales 133
6.1.1.1. Cemento 134
6.1.1.2. Agregados 134
6.1.1.3. Agua y aditivos 136
6.1.1.4. Armaduras 137

Emisión preliminar para revisión

6.1.2. Procedimiento constructivo 137
6.1.2.1. Replanteo, tolerancias 137
6.1.2.2. Acondicionamiento de la zona de trabajo 138
6.1.2.3. Excavaciones 138
6.1.2.4. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales 139
6.1.2.5. Ejecución de hormigones 140
6.1.2.6. Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón 140
6.1.2.7. Ejecución y colocación de encofrados y armaduras 141
6.1.2.8. Procedimientos constructivos particulares 141
6.1.2.9. Operaciones de relleno 142
6.1.2.10. Relleno en suelos con presencia de agua. 143
6.1.2.11. Montaje de la estructura y sellado de los postes 144
6.2. Cabezales de hormigón para fundaciones con pilotes 144
6.2.1. Materiales 144
6.2.1.1. Cemento 144
6.2.1.2. Agregados 144
6.2.1.3. Agua y aditivos 144
6.2.1.4. Armaduras 144
6.2.2. Procedimiento constructivo 144
6.2.2.1. Replanteo, tolerancias 144
6.2.2.2. Acondicionamiento de la zona de trabajo 145
6.2.2.3. Excavaciones 145
6.2.2.4. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales 145
6.2.2.5. Ejecución de hormigones 145
6.2.2.6. Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón 145
6.2.2.7. Ejecución y colocación de encofrados y armaduras 145
6.2.2.8. Procedimientos constructivos particulares 145
6.2.2.9. Operaciones de relleno 145
6.2.2.10. Relleno en suelos con presencia de agua. 145

Emisión preliminar para revisión

6.2.2.11. Montaje de la estructura y sellado de los postes 145
6.3. Pilotes pre-excavados hormigonados in-situ 145
6.3.1. Materiales 146
6.3.1.1. Cemento 146
6.3.1.2. Agregados 146
6.3.1.3. Agua y aditivos 146
6.3.1.4. Armaduras 146
6.3.2. Procedimiento constructivo 146
6.3.2.1. Replanteo, tolerancias 146
6.3.2.2. Acondicionamiento de la zona de trabajo 146
6.3.2.3. Excavaciones 147
6.3.2.4. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales 147
6.3.2.5. Ejecución de hormigones 147
6.3.2.6. Colocación de armaduras, protección anti-agresividad y hormigonado 148
6.3.2.7. Protección del hormigón fresco de los pilotes contra la agresividad del suelo 150
6.3.2.8. Dispositivos para puesta a tierra 150
6.3.2.9. Montaje de la estructura y sellado de los postes 150
7. Control de Calidad 150
7.1. Control de calidad de los materiales básicos 150
7.2. Control de la calidad de los hormigones 151
7.2.1. Ensayos previos a la ejecución de las fundaciones 152
7.2.2. Ensayos de control de calidad y uniformidad de los hormigones durante el proceso constructivo 154
7.2.2.1. Controles de rutina sobre el hormigón fresco 154
7.2.2.2. Controles de rutina sobre el hormigón endurecido 154
7.2.3. Ensayos posteriores a las ejecuciones 155
7.3. Control de los rellenos compactados 156
7.4. Laboratorio 156

Emisión preliminar para revisión

1. OBJETO

Concursar la construcción de una Línea Aérea de Alta Tensión en 2x132 kV para unir ESTRUCTURA Nº 129 de la línea NIHUIL IV a E.T. SAN RAFAEL Y E.T. PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL, ubicada en el Dpto. San Rafael, en la provincia de Mendoza.

La línea que se licita tiene una longitud según relevamiento y planos efectuados de aproximadamente 13,40 km.

2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Las obras se emplazan en el Departamento de San Rafael en la provincia de Mendoza.

3. OFERTA BÁSICA

El Oferente deberá ajustarse estrictamente, en la formulación de su propuesta básica, a las condiciones económica-financieras establecidas en el Pliego del Concurso. Las ofertas básicas que no cumplan con lo indicado precedentemente serán rechazadas por LA COMITENTE. En este caso tampoco serán aceptadas las ofertas alternativas que pudieran formularse.

LA CONTRATISTA, elaborará en base al anteproyecto que suministra LA COMITENTE, un proyecto ejecutivo, a nivel detalle, con todas las consideraciones que exigen las normas de DISTROCUYO, salvo lo prescripto en este pliego, en base a autorizaciones de DNV, DPV, Municipalidad de San Rafael, Convenios privados existentes, contemplando todos los que faltaren que es parte del proyecto ejecutivo y que LA CONTRATISTA debe obtener.

Se exigirá visita de obra, a fin de que LA CONTRATISTA, esté en conocimiento pleno de la obra que licita, que se entiende LLAVE EN MANO, la no presentación del acta de visita de obra, es causal de rechazo.

La cotización de la Oferta Básica comprende toda la provisión y todos los trabajos necesarios para que la línea de AT 2x132 kV, quede en condiciones de funcionamiento (Obra llave en Mano).

Los materiales a proveer por el Oferente se ajustarán a las especificaciones técnicas que forman parte de este pliego.

4. OFERTA ALTERNATIVA

Los Oferentes podrán formular ofertas con especificaciones técnicas que, sin apartarse sustancialmente de las condiciones requeridas, no dificulten las comparaciones de precios y reporten beneficios o ventajas de orden técnico para LA COMITENTE. Sobre éstas deberán presentar un análisis justificativo de los hipotéticos beneficios o ventajas.

5. PLANOS CONFORME A OBRA

LA CONTRATISTA deberá presentar junto con la Recepción Provisoria de la Obra, los planos y cómputos conforme a la obra ejecutada. La documentación mencionada deberá ser entregada al Inspector de la Obra en forma completa y adecuada a su fin y la no cumplimentación de estos requisitos impedirá la Recepción de la Obra.

DISTROCUYO se reserva 10 (diez) días para su aprobación. Una vez ocurrido ello, la Contratista deberá entregar dentro de los 10 (diez) días, en AutoCAD 2017 o superior, con los planos CAD, cómputos, cálculos y resultados de ensayos y mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra.

En caso de no entregar la documentación pedida en el plazo citado, se prorrogará el Plazo de Garantía, en igual medida que el incumplimiento.

Emisión preliminar para revisión

6. CONOCIMIENTO DEL TERRENO Y DOCUMENTACIÓN

La presentación de la propuesta implica que el Proponente ha estudiado cuidadosamente los documentos integrantes del Concurso, y tiene conocimiento de las áreas que comprenden la traza y obtenido informes de carácter local como ser: materiales y mano de obra que se pueden conseguir en el lugar, medios de comunicación y transporte, condiciones climáticas y medio ambiente y cualquier otro dato que pueda influir en el costo y duración de las obras y asimismo, que se ha informado respecto de la configuración, naturaleza física y química del terreno y subsuelo, con el objeto de hallarse en posesión de todos los elementos de juicio necesarios para confeccionar su oferta y afrontar cualquier contingencia que razonablemente pudiera esperarse.

Por consiguiente, su presentación implica el perfecto conocimiento de las obligaciones que va a contraer y la renuncia previa a cualquier reclamo posterior basado en su desconocimiento.

7. MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta obra consiste en la construcción de 13.40 Km, de línea de alta tensión en 132 kV doble terna con el fin de unir eléctricamente la estructura Nº129 de la línea Nihuil IV- E.T. San Rafael con la Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael (ET PISR). El recorrido se hace a través de la zona semiurbana del departamento de San Rafael, de la Provincia de Mendoza.

La longitud de la línea es de aproximadamente 13.400 m. El recorrido en sitios puntuales quedará definido por el replanteo ejecutivo y verificación de soportes que realizará LA CONTRATISTA.

La línea se construirá en doble terna, disposición doble coplanar vertical. La postación será de hormigón pretensado con bases de hormigón simple, se utilizarán aisladores cerámicos formando cadenas de suspensión en “V” para suspensiones, cadenas de paso para ángulos mayores y cadenas dobles de retención, para retenciones, retenciones angulares y terminales, con el fin de disminuir la franja de servidumbre, y cumplir con las normas de DISTROCUYO, en la distancia de seguridad, y Electroducto, dado que la zona es semiurbana.

La línea por ser un tramo muy corto no llevará transposiciones.

Los vanos medio de cálculo adoptados son de 200 m. Los conductores para las fases serán de 300/50 mm2 Al/Ac, un conductor de protección atmosférica del tipo OPGW, con 24 hilos de fibra óptica.

Se han evaluado alternativas de traza, teniendo en cuenta que todas las alternativas contemplan trazas por la zona semiurbana del sector sureste del departamento de San Rafael, el cual posee una población semirural con mediana densidad habitacional.

Finalmente, se eligió como la más conveniente a la traza por la margen izquierda del brazo Norte del rio Diamante el departamento de San Rafael

La línea comienza en la estructura Nº 129 de la línea en 132 kV Nihuil IV – E.T. San Rafael, la cual se une con la estructura terminal “T (dt)” de la Línea a E.T. Parque Industrial San Rafael, hasta la estructura 32 la línea, se ubica en la margen izquierda del brazo Norte Del Rio Diamante, a partir de dicha estructura va por la calle Tiro Federal, posesión compartida entre la Municipalidad de San Rafael y el Ejército Argentino esta se construirá por el costado oeste de dicha calle.

El inicio de su tendido por la Calle Tiro Federal, **se deberá contemplar el corrimiento de un tramo de línea de media tensión en 13,2 kV, de 670 m aproximadamente** del costado Oeste al Costado Este de la calle, con el objeto de no interferir la futura construcción de la doble terna en 132 kV.

El Contratista deberá contemplar además de dicho costo, los tramites que debe realizar ante EDEMSA, para la aprobación técnica correspondiente para realizar el corrimiento, presentando los planos ante Vialidad Nacional, Vialidad Provincial, Empresas de Telefonía, Empresas de fibra óptica, Empresas de

Emisión preliminar para revisión

Gas, Empresa AYSAM, a fin de comprobar las posibles interferencias y toda la documentación exigida por EDEMSA para realizar la obra de corrimiento.

La traza de la Doble Terna atraviesa una primera zona de acequias profundas que se transforman en zanjones. Frente al Barrio de la Intendencia sigue por el costado Oeste de la calle hasta la estructura Nº19 donde continua hasta la estructura N°6 haciendo un ángulo hasta la estructura N°5, para finalmente llegar por dentro de fincas en forma recta para facilitar la llegada de la doble terna a sendos pórticos de acometida desde la estructura Nº1.

Se han realizado ángulos a fin de conservar la traza en el límite de las fincas de viñedos o frutales, callejones y calles, de manera de no perjudicar los cultivos.

Modificaciones en la LAT 66 KV ET San Rafael – Et Gral Alvear.

La traza de la línea doble terna 2x132 kV, atraviesa una línea de 66 kV que une las estaciones transformadoras E.T. San Rafael y E.T. Gral. Alvear. Con el fin de conservar las distancias entre ambos conductores, más de 4,00 m según Normas, y que la línea de menor tensión, 66 kV, quede por debajo de la de mayor tensión 132 kV, se emplazarán 2 estructuras de retención a ambos lados del cruce, estructuras 20 y 21 de la línea doble terna y se colocaran dos estructuras terminales a ambos lados del cruce y un pórtico de 8 m de altura bajo línea, ambos de 66 kV.

La solución anterior es a los fines de no salir de los límites de la franja de servidumbre de la L.A.T. de 66 kV la misma ya está fijada y constituida.

El uso de Estructuras Metálicas Embonadas es debido al exiguo tiempo de corte que se dispone, ya que es una línea que funciona con plena carga, resultando muy crítico su indisposición, una vez realizadas las fundaciones, se programara un corte de la línea de manera que en un mismo día se realice, el montaje de los dos terminales y el pórtico, trabajando con tres cuadrillas y tres grúas, montando todo de la siguiente forma:

- Primero se hacen las tres fundaciones.
- Se preparan las 3 estructuras metálicas embonadas para su montaje.
- Se realiza el corte.
- Se montan las tres estructuras, se llenan de arena las bases se apisona colocando cuñas dobles.
- Se procede a colocar las cadenas de retención en las tres estructuras, se retienen los dos terminales y se tiende a tensión reducida de 3 kg/mm2 los cables entre los dos terminales y el pórtico.
- Como se puede apreciar debe existir una muy buena planificación de tareas, siendo obligación de la empresa Contratista, tener todo programado y presentado a la inspección, lo inherente a los trabajos con 10 días de anticipación, permisos ante los Entes, 3 equipos de trabajos, grúas alquiladas, todos los materiales necesarios, de manera de garantizar el corte en un día de trabajo.

Emisión preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN A: DESCRIPCIÓN GENERAL LAT 2X132 KV

1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

La Línea objeto de las presentes especificaciones forma parte del anillo de Interconexión Eléctrica en 2x132 kV de la zona sur, en el departamento de San Rafael en la provincia de Mendoza.

La vinculación se realiza con una doble terna en 132 kV, con disposición coplanar vertical. Se han estudiado diferentes alternativas ya que la línea atraviesa una zona semiurbana, con casas, fincas, plantaciones. Por lo que la traza definida ha tenido en cuenta las interferencias con otros organismos que prestan servicios públicos

- Líneas de media tensión en 13,2 kV de EDEMSA.
- Linea de 66 kV de EDEMSA.
- Canales principales de riego, compuertas de derivación y Canales derivadores de Irrigación.
- Vialidad Provincial rutas bajo su Jurisdicción.
- Vialidad Nacional, Rutas bajo su Jurisdicción.

El Contratista deberá presentar los proyectos a cada organismo con las exigencias respectivas de cada uno a fin de que dicha documentación autorizada, habilite la construcción de la línea compartiendo electroductos o franjas de seguridad, como habitualmente se realiza.

Al realizar el presente pliego se han detectado todos los inconvenientes señalados, no obstante, será responsabilidad del CONTRATISTA liberar todos los frentes de trabajo, de acuerdo con las exigencias indicadas para que una vez construida la línea se libera el uso para el propósito de la misma, a través de los permisos o escritos de autorización firmados.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1. Estructuras

El proyecto prevé la utilización de postes de hormigón armado pretensado para doble terna, y crucetas, ménsulas y accesorios de hormigón armado vibrado.

Se prevé la utilización de estructuras con suspensión a cadenas en “V”, de retención, retención angular, terminales, doble terna vertical a ambos lados.

Además estructuras de retención, angulares y terminales según necesidad. Todas estas estructuras serán con postes de hormigón armado.

2.2. Conductor

Los conductores de la línea serán conductores Al/Ac de 300/50 mm^2.

Se ha previsto, asimismo, como protección contra descargas atmosféricas, un cable de guardia del tipo OPGW de 24 Fibras Ópticas, ubicado en la cima de la estructura, con ángulo de protección mínimo de 30°.

2.3. Fundaciones

En general, serán de hormigón simple de tipo directo (Monobloque) armadas con armadura de piel y donde sea necesario, bases con plateas según el terreno, de hormigón armado con pilote, dependiendo de las características zonales de los suelos, y de las solicitaciones a que se hallan

Emisión preliminar para revisión

sometidas.

2.4. Aislación

Se ha previsto para la línea utilizar aisladores de porcelana, en cadenas en "V" para suspensión, cadenas dobles de retención para retenciones, retenciones angulares, y terminales.

2.5. Herrajes

Se utilizarán elementos ecualizadores de potencial de tipo (raquetas) en las cadenas de suspensión y de retención.

El conductor estará provisto de varillas preformadas en las morsas de suspensión.

Las morsas de retención de conductor serán del tipo a compresión. En los casos que se requiera (angulares > 30°) se preverán cadenas de suspensión de paso para evitar un ángulo excesivo de declinación de las cadenas de paso.

2.6. Puesta a tierra

El CONTRATISTA deberá realizar la totalidad de las mediciones geoeléctricas a lo largo de la traza y traducida en sondeos eléctricos verticales, para determinar la resistividad del mismo y partir de los cuales deberá calcular el sistema de puesta a tierra del proyecto, cuya aprobación estará sujeta a la revisión de la INSPECCION.

Se prevé utilizar jabalina seccional acoplable en todo el Sistema, salvo en lugares que luego del ensayo de resistividad del suelo, no sea conveniente este sistema, y sea necesario utilizar el limo superficial, se realizara la combinación con contrapesos de la longitud necesaria para estar en valores menores a 10 Ohm entre retenciones.

2.7. Transposiciones

No se realizarán transposiciones debido a que la línea es muy corta.

2.8. Trazado

La línea de 2x132 kV a construir como se indicó atraviesa toda la zona suburbana del departamento de SAN RAFAEL en la provincia de Mendoza.

En la siguiente tabla, se muestran las coordenadas aproximadas de los vértices propuestos, con las cuales se calcularon las longitudes de los tramos, y las estructuras previstas y sus cantidades, no obstante, las características y cantidades necesarias surgirán del proyecto ejecutivo que elaborará el CONTRATISTA.

2.8.1. Coordenadas estructuras

ESTRUCTURAS			
LINEA 2X132 KV			
APERTURA LAT NIHUIL IV-E.T. P.I SAN RAFAEL			
ESTRUCTURA	**LATITUD**	**LONGITUD**	**VERTICE**
1	34 37 12.0	68 15 41.1	VERTICE 1
2	34 37 12.3	68 15 33.5	

Emisión preliminar para revisión

ESTRUCTURAS			
LINEA 2X132 KV			
APERTURA LAT NIHUIL IV-E.T. P.I SAN RAFAEL			
ESTRUCTURA	**LATITUD**	**LONGITUD**	**VERTICE**
3	34 37 12.6	68 15 25.9	
4	34 37 12.9	68 15 18.2	
5	34 37 13.2	68 15 10.6	VERTICE 2
6	34 37 16.9	68 15 07.6	VERTICE 3
7	34 37 22.6	68 15 10.3	
8	34 37 28.4	68 15 13.2	
9	34 37 34.0	68 15 16.1	
10	34 37 39.8	68 15 19.0	
11	34 37 45.4	68 15 21.8	
12	34 37 50.9	68 15 24.5	
13	34 37 56.7	68 15 27.4	
14	34 38 02.3	68 15 30.4	
15	34 38 08.0	68 15 33.4	
16	34 38 13.6	68 15 36.3	
17	34 38 19.3	68 15 39.3	
18	34 38 24.9	68 15 42.4	
19	34 38 30.2	68 15 45.0	
20	34 38 36.4	68 15 48.2	
21	34 38 42.0	68 15 51.1	
22	34 38 43.6	68 15 51.9	
23	34 38 49.6	68 15 54.7	
24	34 38 55.5	68 15 57.8	
25	34 39 01.4	68 16 00.9	
26	34 39 07.5	68 16 04.0	
27	34 39 13.5	68 16 07.1	

Emisión preliminar para revisión

ESTRUCTURAS			
LINEA 2X132 KV			
APERTURA LAT NIHUIL IV-E.T. P.I SAN RAFAEL			
ESTRUCTURA	**LATITUD**	**LONGITUD**	**VERTICE**
28	34 39 19.6	68 16 10.2	
29	34 39 25.7	68 16 13.2	
30	34 39 31.6	68 16 16.3	
31	34 39 37.6	68 16 19.4	
32	34 39 43.6	68 16 22.5	VERTICE 4
33	34 39 46.3	68 16 28.2	VERTICE 5
34	34 39 46.7	68 16 36.1	
35	34 39 47.2	68 16 43.8	
36	34 39 47.7	68 16 51.6	
37	34 39 48.2	68 16 59.5	
38	34 39 48.6	68 17 07.2	
39	34 39 49.1	68 17 15.1	
40	34 39 49.6	68 17 22.8	
41	34 39 50.2	68 17 30.6	
42	34 39 50.6	68 17 38.5	VERTICE 6
43	34 39 49.4	68 17 46.6	
44	34 39 48.1	68 17 54.2	
45	34 39 46.9	68 18 01.7	
46	34 39 45.7	68 18 09.1	
47	34 39 44.4	68 18 16.8	
48	34 39 43.2	68 18 24.3	
49	34 39 41.9	68 18 31.9	
50	34 39 40.5	68 18 39.6	VERTICE 7
51	34 39 39.9	68 18 47.7	
52	34 39 39.3	68 18 55.7	

Emisión preliminar para revisión

ESTRUCTURAS			
LINEA 2X132 KV			
APERTURA LAT NIHUIL IV-E.T. P.I SAN RAFAEL			
ESTRUCTURA	**LATITUD**	**LONGITUD**	**VERTICE**
53	34 39 38.8	68 19 02.7	VERTICE 8
54	34 39 37.1	68 19 10.1	
55	34 39 35.5	68 19 17.6	
56	34 39 33.9	68 19 24.9	VERTICE 9
57	34 39 32.8	68 19 32.7	
58	34 39 31.7	68 19 40.3	
59	34 39 30.6	68 19 47.9	
60	34 39 29.5	68 19 55.6	
61	34 39 28.5	68 20 02.9	VERTICE 10
62	34 39 25.1	68 20 07.1	
63	34 39 21.7	68 20 11.3	VERTICE 11
64	34 39 19.3	68 20 18.5	
65	34 39 16.9	68 20 25.7	
66	34 39 14.5	68 20 33.1	VERTICE 12
67	34 39 14.4	68 20 41.0	
68	34 39 14.4	68 20 48.9	VERTICE 13
69	34 39 11.3	68 20 54.5	
70	34 39 08.6	68 20 59.5	
71	34 39 06.5	68 21 03.4	
72	34 39 03.8	68 21 08.5	

Emisión preliminar para revisión

ESTRUCTURAS:

SV (doble terna): Estructura de Suspensión cadenas en “V” para 2x132 Kv, doble terna vertical.

T: Estructura terminal para 2x132 kV doble terna vertical.

RA15º: Estructura de Retención angular 15º para 2x132 kV, doble terna vertical

RA30º: Estructura de Retención angular 30º para 2x132 kV, doble terna vertical.

RA60º: Estructura de Retención angular 60º para 2x132 kV, doble terna vertical.

RA90º: Estructura de Retención angular 90º para 2x132 kV, doble terna vertical.

2.9. Estudios de Suelos

Los estudios de suelos se encuentran en la ANEXO C, los mismos no son limitantes y la contratista deberá realizar los Estudios que considere necesarios.

3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Estará a cargo del CONTRATISTA la confección de la INGENIERÍA DE DETALLE correspondientes a la totalidad de las OBRAS.
La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas de las instalaciones objeto de la presente, y su posterior operación y mantenimiento en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.
Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que el CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de la OBRA.
Idénticas consideraciones para la INGENIERÍA DE DETALLE serán tenidas en cuenta por los proveedores de equipamiento a proveer por el CONTRATISTA, (presentación, codificación, calificación, comunicación, etc.)
El proyecto presentado por LA COMITENTE es con carácter de referencia, una guía del proyecto definitivo, que tiene por objeto determinar los lineamientos técnicos, que debe realizar el CONTRATISTA**.**
Donde deberá realizar los estudios correspondientes a suelos, a fin de calcular las bases correspondientes a las estructuras que figuran en el presente pliego u otras que aparezcan como consecuencia de la realización de la ingeniería de detalle. El replanteo definitivo y a nivel de detalle, es el que deberá confeccionar, presentar y realizar el CONTRATISTA, al materializar el replanteo en conjunto con la inspección.
Los cálculos que realizará el CONTRATISTA servirán para el proyecto que usara para cotizar, cualquier error u omisión al momento de realizar el proyecto definitivo serán a cargo del CONTRATISTA.
Para el replanteo el CONTRATISTA deberá contar con un profesional agrimensor, con equipamiento adecuado a fin de marcar fehacientemente la ubicación de las estructuras de la línea, para realizar las excavaciones, y posterior fundación, las diferencias con el proyecto de la COMITENTE, que impliquen un mayor gasto correrán por cuenta del CONTRATISTA.

3.1. Condiciones Ambientales

Dado que la zona que corresponde la línea es “B”, se encuentra entre 670 y 580 msnm, que dan la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1, en el cuadro adjunto se dan los datos ambientales principales válidos a lo largo de la línea. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

a.-	Temperatura máxima más carga máxima de la línea	+80ºC
b.-	Temperatura mínima	-15ºC
c.-	Temperatura media anual	+16ºC
d.-	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre conductores.	144 Km/h - (+10ºC)

Emisión preliminar para revisión

e.-	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre estructuras.	144 Km/h - (+10ºC)
f.-	Velocidad del viento y temperatura simultáneas Espesor del manguito Densidad del hielo	60 Km/h - (-5ºC) 10 mm 0.90 g/cm^3

La zona es considerada como de sismicidad Elevada (ZONA 3), por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (Reglamento INPRES CIRSOC 103).

3.2. Estados Climáticos

Estado	Temperatura ºC	Viento s/estructuras Km/h	Viento s/conductores Km/h	Hielo	
				Espesor mm	Densidad g/cm3
1	80(*)	0	0	0	0
2	-15	0	0	0	0
3	10	144	144	0	0
4	-5	60	60	10	0.9
5	16	0	0	0	0

Nota (*): Será la temperatura del conductor para la que se garantice que, en condiciones de máxima temperatura ambiente, viento nulo, máxima radiación solar, conductor envejecido y máxima carga de transferencia posible del enlace, la línea cumpla en toda su extensión con las exigencias relativas a alturas libres, no siendo aceptables valores de diseño inferiores a 80ºC.

3.3. Hipótesis de cálculo

Responderán en general a la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSIÓN R1 y Anexos, con las modificaciones de los estados climáticos del punto anterior.

3.4. Cálculo mecánico de conductores

Se adoptarán las tensiones máximas que establece la Especificación Técnica antes nombrada. Como condición complementaria deberá cumplirse que, la flecha del cable de guardia no será mayor que el 90 % de la correspondiente al conductor en la condición media anual.

3.5. Distancias Eléctricas

Se ajustarán a la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos, con excepción de las distancias de cruce con otras instalaciones, en cuyo caso se adoptarán las previstas en las normas AEA 95301. O las distancias que exijan las Empresas por donde cruce la línea.

3.5.1. Alturas mínimas del conductor

Las distancias al suelo se cumplirán para la temperatura máxima del conductor, que en ningún caso

Emisión preliminar para revisión

será mayor de 80°C, y deben cumplir con los requisitos de altura establecidos en la Resolución ENRE N° 37/2010 y la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos.

En los cruces de rutas, se preverá mantener las distancias mínimas bajo la condición de temperatura máxima del conductor transmitiendo la potencia máxima (80ºC).

3.6. Cálculo de estructuras

Se efectuarán a partir de los esquemas de cargas que resultan de aplicar la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos. Los coeficientes de seguridad serán:

PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGON

- hipótesis normal: 3
- hipótesis excepcional: 2

3.7. Cálculo de fundaciones

Las fundaciones de las estructuras serán resueltas mediante macizos de cimentación con armadura de piel y pilotes en caso de ser necesarios, de acuerdo con lo indicado en los planos del Proyecto Básico Licitatorio.

Los diferentes tipos de fundación deben proyectarse en función del tipo de estructura, de acuerdo con los criterios que se indican en las Especificaciones Técnicas DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos para la ejecución de las Obras Civiles, métodos Sulzberger o Phol-Mohr

En el caso de las fundaciones ubicadas en cotas menores de los terrenos aledaños, deberá tenerse en cuenta un coeficiente de minorización como el indicado en el pliego con el objeto de contemplar saturaciones de los suelos con la consiguiente pérdida de capacidad portante para que la base no pierda estabilidad.

Emisión Preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES

1. GENERALIDADES

Las Condiciones Técnicas del presente Capítulo comprenden especificaciones y normas básicas para la fabricación y ensayos correspondientes al suministro de:

- Aisladores cerámicos para suspensión y retención

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o a mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. ALCANCE

El suministro comprende el total de las necesidades de aisladores de porcelana formando cadenas de retención y suspensión para la Línea y repuestos.

3. AISLADORES DE PORCELANA

3.1 NORMAS TÉCNICAS

Los aisladores cumplirán con las siguientes normas y publicaciones en su última revisión, con los alcances definidos en estas especificaciones:

IEC-60.060	Técnicas de ensayos de alta tensión
IEC-60.060-1	Definiciones generales y requerimientos de ensayos
IEC-60.060-2	Procedimientos de ensayos
IEC-60.060-3	Dispositivos de medición
IEC-60.060-4	Guía de aplicación para dispositivos de medición
IEC-60.120	Dimensiones de acoplamiento a rótula para aisladores
IEC-60.305	Características de aisladores tipo caperuza y badajo
IEC-60.372	Dispositivos de cierre para acoplamiento a rótula de aisladores: dimensiones y ensayos
IEC-60.383	Ensayos sobre aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V
IEC-60.437	Ensayos de radiointerferencia sobre aisladores de alta tensión
IEC-60.506	Ensayo de impulso de maniobra sobre aisladores de alta tensión
IEC-60.507	Ensayos de contaminación artificial en aisladores de alta tensión a ser usados en sistemas de c.a.
IEC 60.575	Ensayos de comportamiento termomecánico y mecánico sobre aisladores

Emisión preliminar para revisión

IEC-60.591	Reglas de muestreo y criterios de aceptación cuando se aplican métodos de control estadísticos para ensayos mecánicos y electromecánicos sobre aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal mayor que 1000 V.
IEC-60.672-3	Aisladores de vidrio con alto contenido de alúmina.
IEC-60.797	Resistencia residual de aisladores de vidrio o material cerámico para líneas aéreas después de un daño mecánico del dieléctrico.
IEC-60.15	Guía para la selección de aisladores con respecto a las condiciones de contaminación.
Publicación CIGRE33-89– (TF 07.01)85	Ensayos de impulso con onda de frente escarpado, sobre aisladores.
ISO-9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
ASTM C150	Cemento portland.
ASTM A153	Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero.

3.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.2.1 DISEÑO

La fabricación de los aisladores deberá ajustarse a los últimos adelantos de las técnicas aplicadas a líneas de Alta Tensión, y comprenderá aisladores clase U120BL según IEC 60.305.

El dieléctrico de los aisladores será de porcelana, para el tramo inicial, según las características de la línea de 132 kV existente.

Estarán diseñados de manera tal que su vinculación entre sí y con la grapería en las cadenas, permita realizar fácilmente las operaciones de remoción con línea energizada, y el mantenimiento bajo tensión.

Las partes metálicas estarán libres de irregularidades, y su diseño deberá reducir al mínimo la concentración del campo eléctrico y la radiointerferencia, y evitar la aparición del efecto corona. Serán resistentes a la corrosión y compatibles con todos los materiales que puedan estar en contacto con ellos, como ser otros aisladores y/o componentes de grapería, debiendo estar cincados todos los materiales ferrosos no inoxidables.

Los aisladores serán del tipo caperuza y badajo, con alojamiento a rótula y sus dimensiones se ajustarán a las normalizadas en IEC 60.120.

La totalidad de las superficies metálicas y/o dieléctricas, según corresponda, que se encuentren en contacto con el cemento, deberán bituminizarse conforme a lo indicado en IEC 60.575

Las cadenas de suspensión llevarán anillos de protección y deberán poder soportar solicitaciones eléctricas en el campo A.T. sin originar radiointerferencia mayor que la especificada.

Emisión preliminar para revisión

3.2.2 MATERIALES Y FABRICACIÓN

3.2.2.1 DIELÉCTRICO

Porcelana

Deberá ser elaborada mediante el proceso de vía húmeda, libre de porosidad, poseer alta resistencia electromecánica y máxima estabilidad termomecánica. Su estructura deberá ser inerte y con alto contenido de alúmina (IEC 60.672-3, clasificación C-130).

El color del esmalte deberá ser marrón.

La superficie esmaltada deberá ser lisa, dura y brillante, sin resquebrajaduras, grumos, gránulos y estar exenta de manchas y cambios de tonalidad.

No se admitirá ningún tipo de retoque luego de la cochura del disco ni que las áreas sin esmaltar superen los 0,5 cm2. Bajo ningún concepto se aceptará falta de esmalte en la parte superior del disco.

3.2.2.2 PARTES METÁLICAS

Todos los aisladores deberán tener sus respectivas partes metálicas libres de rebabas, rugosidades, fisuras y bordes irregulares.

a) Caperuza

La caperuza de los aisladores podrá ser de fundición maleable ó nodular cincada. La selección del material y del proceso de fabricación, deberá realizarse teniendo en cuenta no solamente la resistencia mecánica sino, además, de los siguientes aspectos:

- Alto nivel de resistencia a la fatiga.
- Elevada estabilidad contra las cargas de impacto.
- Mínimo efecto de entalladura.

Las dimensiones del cuenco y de los calibres de los acoplamientos serán según IEC 60.120

b) Perno o Badajo

El perno de los aisladores será de acero forjado de alta resistencia y cincado.

El material seleccionado deberá conferir al perno alta resistencia a la tracción y alto límite de fluencia para obtener una elevada resistencia al impacto.

Las dimensiones de los calibres de los acoplamientos serán según

IEC 60.120.

c) Chaveta

La chaveta de los aisladores será de acero inoxidable tipo ISI 304, y deberá permitir las funciones del mantenimiento bajo tensión. Sus dimensiones estarán de acuerdo con IEC 60.372.

Emisión preliminar para revisión

3.2.2.3 CEMENTACIÓN

Será realizada utilizando cemento portland seleccionado de alta resistencia, homogéneo y de bajo coeficiente de expansión, que no deberá producir huelgos por contracción ni fracturas por expansión.

El cemento no deberá reaccionar químicamente con las partes metálicas y su espesor deberá ser lo más uniforme posible.

Todas las superficies expuestas deberán ser cubiertas con una adecuada pintura protectora.

Durante la cementación deberá tenerse especial cuidado con la correcta ubicación y centrado de las piezas.

La cementación deberá ser realizada mediante un proceso mecánico simultáneo de compresión y vibrado, a fin de obtener una correcta y homogénea unión de los elementos, con el fin de conferirle al conjunto uniformidad de fabricación y seguridad a los esfuerzos de tracción.

3.2.2.4 CINCADO

El cincado de las partes metálicas se realizará por inmersión en caliente, según lo establecido en la norma ASTM-A 153.

3.3 DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

Se deberá adjuntar la siguiente documentación:

- Un plano del aislador ofertado, en el que aparezcan como mínimo las dimensiones y características mecánicas, con unidades métricas y en idioma castellano.
- Lista de suministros anteriores del mismo modelo y características (en el país), con certificados de adquisición y conformidad del organismo comprador.
- Descripción del embalaje (con los planos correspondientes) y del tratamiento de la madera, en idioma castellano.
- Folletos descriptivos que correspondan exactamente al material ofrecido.
- Diagrama de proceso de fabricación, con indicación de los controles de calidad a realizar en cada etapa, requerimiento para los proveedores, características de los equipos de medición y ensayo, normas de aplicación, criterios de aceptación y rechazo.

Se deberán suministrar los siguientes valores eléctricos:

- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) en seco.
- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) bajo lluvia.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, positiva.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, negativa.

El no suministro de esta información puede descalificar al OFERENTE.

Emisión preliminar para revisión

3.4 CERTIFICADOS

Todas las especificaciones, características, ensayos y pruebas que deben cumplir los aisladores objeto de esta especificación, estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

El OFERENTE incluirá en su propuesta protocolos certificados de:

- Carga electromecánica de rotura.
- Carga mecánica de rutina.
- Distancia del arco en seco.
- Comportamiento termomecánico y mecánico.
- Perforación en aire con frente de onda escarpado.
- Radiointerferencia.
- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) en seco.
- Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) bajo lluvia.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, positiva.
- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, negativa.

3.5 ENSAYOS

3.5.1 SOBRE LOS AISLADORES (ELEMENTOS DE CADENA)

Ensayos del aislador ofertado conforme lo especifican las recomendaciones IEC.

a) Ensayos de tipo

Comprende los ensayos de:

- Tensión soportada de impulso 1,2/50 microseg., en seco, positiva.
- Tensión soportada de frecuencia industrial de 50 Hz, bajo lluvia.
- Nivel RIV.

Estos ensayos deberán ser acreditados por el Fabricante con certificados que justifiquen haberse efectuado sobre aisladores del mismo tipo eléctrico y mecánico que los ofertados. De no ser presentado lo citado, se desestimará la OFERTA.

b) Ensayos de rutina

Se realizarán sobre el total de unidades ofrecidas para aceptación y deberán formar parte del control de calidad del Fabricante.

La INSPECCIÓN podrá exigir la repetición de alguno de estos ensayos en su presencia, pero fundamentalmente la tarea de la misma consistirá en verificar, en cualquier momento de la fabricación, y sin necesidad de previo aviso o autorización, el cumplimiento del plan de control de calidad.

Emisión preliminar para revisión

A este efecto, el Fabricante confeccionará el Manual de Calidad con que verificará su producto, el cual deberá responder a las normas ISO 9001 de calidad.

c) Ensayos de remesa

Comprende los siguientes ensayos:

- Examen visual.
- Verificación dimensional y sistema de cierre.
- Porosidad.
- Perforación.
- Termomecánico.
- Impulso con onda de frente escarpado
- Nivel RIV.
- Resistencia mecánica y electromecánica.
- Cincado.

El ensayo de impulso con onda de frente escarpado, se llevará a cabo sobre DIEZ (10) unidades, bajo las condiciones prescriptas en las cláusulas 18 y 19 de la norma IEC 60.383.

Los ensayos se realizarán sobre unidades seleccionadas al azar de las remesas presentadas para su aceptación, y de acuerdo al muestreo indicado por IEC 60.591.

El Fabricante deberá someter a aprobación del INSPECCIÓN del COMITENTE, su "Plan de Inspección", el cual deberá contemplar la realización de todos los ensayos descriptos.

3.5.2 SOBRE CONJUNTOS AISLADORES - GRAPERÍA

A efectos de asegurar la funcionalidad del conjunto, el OFERENTE deberá prever la realización de los siguientes ensayos de tipo sobre las cadenas, con aisladores y morsetería seleccionados al azar de los primeros lotes de producción. Los mismos se efectuarán sobre una cadena de suspensión simple (CSS) y una cadena de retención doble (CRD).

a) Radiointerferencia

Se efectuará según el procedimiento de la IEC 60.437.

El nivel máximo admisible a 85 kV - 50 Hz será de 40 Db.

b) Tensión soportada de frecuencia industrial de 50 Hz, bajo lluvia

Según IEC 60.383, aplicando la tensión de 340 kVef.

NOTAS:

1. Para la realización de los ensayos, se montará una estructura que simule la estructura del proyecto, para lo cual el CONTRATISTA entregará oportunamente el plano, con indicación de dimensiones y distancias eléctricas. El montaje se efectuará conforme a lo normado en IEC 60.383.

Emisión preliminar para revisión

2. El laboratorio para la realización de los ensayos de tipo, deberá declararse en la OFERTA y estará sujeto a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Si el COMITENTE no lo aceptara, deberán proponerse otros laboratorios, sin modificación en los precios cotizados.

3.6 EMBALAJE

Los aisladores serán entregados correctamente embalados, protegidos para su transporte desde el taller de fabricación hasta los obradores de montaje o depósito del CONTRATISTA

El CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN DEL COMITENTE, un plano con el diseño del embalaje, y forma de estibaje.

Si los aisladores se entregaran acondicionados en cajones de madera, ésta no deberá poseer tratamiento fungicida.

Los embalajes deberán estar identificados convenientemente mediante tinta indeleble, con las leyendas indicadas en uno de sus laterales.

El texto identificatorio será el siguiente:

- Marca y nombre del Fabricante.
- Comitente
- LAT y/o CONTRATISTA.
- Orden de Compra (O/C N°)
- Tipo, clase y carga nominal del aislador.
- Peso bruto y peso neto en daN.
- Remesa a la que corresponde.

3.7 IDENTIFICACIÓN DE LOS AISLADORES

Todas las unidades irán identificadas en forma legible e indeleble, en el plato aislante o en la caperuza, indicando: marca, mes y año de fabricación, número de remesa y designación según IEC 60.305.

En el caso que el plato y la caperuza se fabriquen en lugares distintos, las remesas se grabarán por separado en ambos elementos.

El método de grabación no deberá reducir las características eléctricas y mecánicas del aislador.

3.8 REPUESTOS

Se suministrarán adicionalmente como repuestos, **un 3% (tres por ciento)** de los aisladores instalados en la Línea.

Emisión preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN C: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

1. OBJETO

Las presentes especificaciones detallan las condiciones de calidad y elaboración, que deberán cumplir los elementos estructurales de hormigón armado y/o pretensado, que se utilicen como partes componentes de las estructuras de la L.A.T.

Asimismo, se detallan las condiciones de resistencia que deberán cumplir, para que se las considere aptas para su utilización en la OBRA.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Estará a cargo del CONTRATISTA, la provisión y el montaje de la totalidad de las estructuras requeridas por la línea antes mencionada, como así también el Proyecto Ejecutivo de las mismas y sus elementos accesorios.

Dentro de este ÍTEM deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, chapas, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento de los elementos provistos.

Las columnas deberán tener bloquetes de conexión de las puestas a tierra, en la parte superior para el hilo de guardia, en cada ubicación de las bases de las ménsulas, vínculos. Etc.

Se prevé una sobre base de 200 mm, sobre el nivel del terreno, por lo que los bloquete de conexión de la puesta a tierra deben quedar 70 mm por arriba de estas.
En el transporte de estas columnas de gran porte deberán extremar los recaudos, para evitar fisura, las mismas serán inspeccionadas en la descarga y estibamiento.

La inspección podrá rechazar las columnas que no cumplan las condiciones de servicio que se les exige a las columnas.

La ejecución de las estructuras y de sus elementos componentes, estará de acuerdo con lo especificado en el CIRSOC 201 respecto a la construcción de los elementos premoldeados y a la calidad de sus componentes y a las normas IRAM- NIME1605, 1720, 1723, 1725, 1726 y 1727. Los aspectos no contemplados por las normas indicadas deberán cumplir con los requerimientos de esta Especificación Técnica.

Las dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos del Proyecto Licitatorio.

El OFERENTE incluirá en su OFERTA, información detallada referente a las plantas de elaboración, los equipos y los procedimientos constructivos, los sistemas de calidad y los cronogramas previstos para la fabricación y el despacho a OBRA.

3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACION

Los postes y demás elementos deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de las normas que se indican a continuación:

INSTITUCIÓN	NÚMERO	TITULO
CIRSOC	201	Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y anexos)
IRAM	15/73	Inspección por atributos. Plan de muestra única, doble múltiple

Emisión preliminar para revisión

		con rechazo.
IRAM	18/60	Muestreo al azar.
IRAM	50000	Cemento – Cemento para uso general.
IRAM	1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM	1512/68	Agregado fino natural para hormigón de cemento portland.
IRAM	1524/82	Hormigón de cemento portland –Preparación y curado de probetas para ensayos.
IRAM	1525/85	Agregados- Ensayo de durabilidad.
IRAM	1531/90	Agregados gruesos para hormigones de cemento portland.
IRAM	1532/56	Agregados gruesos- Ensayo de desgaste “Los Angeles”
IRAM	1534/85	Hormigones - Preparación de probetas.
IRAM	1536/78	Hormigón seco de cemento portland –Método de ensayo de la consistencia con tronco de cono.
IRAM	1546/92	Hormigones de cemento portland. Método de ensayo de compresión.
IRAM	1585/85	Bloquetes de puesta a tierra para elementos de H° A° y hormigón pretensado para soporte de líneas aéreas.
IRAM	1603/81	Elementos estructurales de hormigón.- postes para soporte de instalaciones aéreas.
IRAM	1605/82	Postes de hormigón pretensado para soporte de instalaciones aéreas.
IRAM	1627/88	Agregados. Granulometría.
IRAM	1636/89	Cemento portland con escoria de alto horno.
IRAM	1650/68	Reactividad alcalina en agregados.
IRAM	1663/86	Aditivos para hormigones.
IRAM	1720/85	Ménsulas y crucetas de hormigón armado Requisitos Generales y Métodos de Ensayos
IRAM-NIME	1723/86	Vínculos de hormigón armado para líneas aéreas de media tensión características generales y métodos de ensayo.
IRAM-NIME	1725/94	Ménsulas y crucetas de hormigón armado para postes de sección anular rectangular o doble t, para líneas de media tensión. Clasificación y requisitos particulares
IRAM-NIME	1726/94	Ménsulas y crucetas de hormigón armado para postes dobles de sección anular y forma troncocónica, para líneas de media tensión. Clasificación y requisitos particulares.

Emisión preliminar para revisión

IRAM-NIME	1727/91	Vínculos de hormigón armado para líneas aéreas de media tensión Tipificación y condiciones particulares.
IRAM-IAS-U-500-26/89		Alambres de acero lisos o conforados para Hormigón armado
IRAM-IAS-U-500-91/87		Barras de acero conformadas y alambres de acero para hormigón armado - ensayo de doblado.
IRAM-IAS-U-500-502/89		Barras de acero lisas, de sección circular, para hormigón armado.
IRAM-IAS-U-500-528/89		Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.
IRAM-IAS-U-500-671/87		Barras de acero conformadas, de dureza mecánica, para hormigón armado laminadas en caliente y estiradas en frío.

4. PROYECTO GENERALIDADES Y NORMAS DE DISEÑO

El proyecto ejecutivo de las estructuras, lo realizará el CONTRATISTA a partir de las hipótesis de carga y al vano de cálculo de la ingeniería de detalle aprobada. A los efectos de la cotización, se incluyen los distintos tipos de estructuras desarrolladas en el proyecto Licitatorio.

Se utilizarán postes troncocónicos de hormigón pretensado y centrifugado ó vibrado. Los vínculos y crucetas serán de hormigón armado y vibrado.

Las estructuras de la L.A.T., deberán resistir los esfuerzos que resulten de la aplicación de las hipótesis de carga indicadas en el Pliego Licitatorio, afectadas con los respectivos coeficientes de seguridad.

La resistencia de los elementos prefabricados será verificada en las condiciones que impongan el transporte, estiba, izado y montaje en obra. En esas condiciones, el coeficiente de seguridad podrá ser disminuido a 1,5.

La condición de aceptación de las estructuras monopostes, como elemento apto para ser empleado en obra, es que la estructura en su conjunto y sus elementos componentes, verifiquen mediante ensayos de carga a rotura que disponen de una carga real de rotura, como mínimo igual a la carga nominal de rotura que resulte del proyecto aprobado.

Las estructuras dobles o triples se proyectarán con postes simples, y accesorios estructurales de unión, montados de modo que el conjunto, represente estáticamente una sola unidad estructural, simétrica, a eje vertical y con elementos concurrentes.

Para el proyecto de estructuras compuestas se utilizarán los coeficientes de forma de las superficies (postes, vínculos, ménsulas y crucetas) expuestas a la acción del viento, aplicados en la dirección correspondiente, que se detallan en la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos.

El CONTRATISTA adoptará la cantidad de vínculos a colocar en las estructuras compuestas, de forma que garantice que la estructura propuesta, comportándose como pórtico plano ó espacial, sea capaz de resistir en condiciones admisibles los estados de carga de servicio con los correspondientes coeficientes de seguridad asociados.

Previo a la construcción de las estructuras compuestas por postes dobles o triples y de los elementos componentes, el CONTRATISTA, deberá presentar para aprobación por la INSPECCION de el

Emisión preliminar para revisión

COMITENTE, el Proyecto de Detalle de las estructuras a suministrar, planos y cálculos.

En esta documentación se indicará: el tipo, diámetro y disposición de armaduras, recubrimiento y espesores de hormigón y las memorias técnicas que justifiquen la capacidad resistente, de las secciones adoptadas, como así también las correspondientes verificaciones a la fisuración.

En estas memorias deberá constar, además del cálculo simplificado que es de uso común por parte de los proveedores, la verificación de las estructuras, como pórticos planos o espaciales.

Para el Proyecto, se deberán adoptar las solicitaciones más desfavorables, que surjan de la aplicación de los dos métodos de cálculo.

Los planos del Proyecto Ejecutivo incluirán las cargas de rotura nominal, las alturas de cada tipo de estructura y las previsiones para montaje y puesta a tierra.

Los postes y otros elementos se proyectarán con las correspondientes puestas a tierra de acuerdo con lo especificado por la norma IRAM 1585.

La profundidad de los empotramientos, será en general del 10% de la longitud total del poste respectivo y el espacio para el sellado, no será inferior a 4 cm. En algunos casos especiales, la INSPECCIÓN podrá autorizar modificaciones en estos últimos requerimientos.

5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA PROVISIÓN

5.1 REQUISITOS GENERALES DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

Los postes serán fabricados con cemento CPP40-ARS y aire intencionalmente incorporado. Además, los agregados deberán cumplir con la condición de estabilidad especificada en el Reglamento CIRSOC 201 artículos 6.3.1.1.3.b.

Las ménsulas, crucetas y vínculos, serán piezas de estructura monolítica, construidas de hormigón armado y vibrado.

Tendrán superficies lisas y sin marcas de encofrados, ni fisuras superficiales (el ancho o abertura máximo de las fisuras admisibles será de 0.1 mm).

Las dimensiones de los agujeros de montaje (“Ojos”) de vínculos, ménsulas y crucetas permitirán la conformación de la estructura, de modo que luego del sellado, **resulte simétrica a eje vertical**. Su diámetro será el mínimo que permita un correcto llenado del huelgo con el mortero de sellado, sin que se produzca el escurrimiento de este último.

Si están provistos de ganchos o cáncamos para el izamiento, se los ubicará de modo que la pieza sostenida, permanezca en posición horizontal.

Todos estos elementos serán identificados en fábrica, consignando en una cara lateral o en la cara inferior, (bajo relieve, con pintura y con letras de 50 mm de altura) la designación de la pieza y la del poste o estructura a la cual pertenecen y a su ubicación relativa en el sostén (superior, medio, inferior, etc.). También se indicará el nombre del fabricante.

Para el sellado de ménsulas, crucetas y vínculos, se utilizará mortero de cemento y arena u hormigón cuya resistencia característica no será inferior a la resistencia característica del hormigón de los vínculos. Para esta operación, se utilizará un aditivo que evite su contracción.

En la elaboración de los hormigones de fabricación y de los morteros de montaje, no se utilizarán aditivos clorados, cualquiera sea su finalidad.

Previamente el CONTRATISTA, deberá efectuar los ensayos, que sean necesarios para determinar la

Emisión preliminar para revisión

aptitud y dosificación del aditivo y la resistencia del mortero.

5.2 ELEMENTOS COMPONENTES

5.2.1 POSTES

Se utilizarán postes de hormigón pretensado, de sección anular y forma troncocónica que respondan a la norma IRAM 1605.

La conicidad longitudinal será de 15 mm / metro.

La longitud total del poste, tendrá una tolerancia de 30 mm y el grado de rectitud será tal que toda desviación del eje geométrico ideal no supere el 0.5% de la longitud total.

El recubrimiento mínimo de hormigón sobre el acero, (incluyendo las armaduras transversales) no será inferior a 15 mm en la superficie exterior y a 10 mm en el interior del poste.

La armadura estructural de pretensado cubrirá toda la longitud del poste. Las armaduras pasivas, compuestas por barras para hormigón armado, podrán escalonarse con una longitud suficiente de empalme.

Todos los postes tendrán armadura transversal compuesta por estribos, en simple o doble espiral, de forma que los mismos puedan resistir las solicitaciones resultantes de corte y/o torsión que le impongan las diferentes hipótesis de carga.

Para las estructuras con postes múltiples, se tendrán en cuenta las solicitaciones de torsión y flexión que se generan en los postes individuales en las hipótesis de carga con tiros desequilibrados.

Todas las barras de acero que pasen por la sección de empotramiento llegaran hasta la parte inferior de la base.

La construcción y el montaje de los bloquetes de puesta a tierra, se regirán por lo establecido en la norma IRAM 1585/85 y su ubicación será, uno en la cima, otro a 20 cm por encima de la sección de empotramiento y las restantes a 15 cm por encima de cada ménsula o cruceta para conductor.

La cima del poste permitirá alojar y retener el perno para sujetar la morsa de fijación del hilo de guardia OPGW, bajo la acción de los esfuerzos que este elemento le transmita, detalle este que el CONTRATISTA indicara en el plano de construcción del poste, al igual que el vinculo para postes dobles o triples.

Estarán dimensionados y construidos para permitir su izado, suspensión y lingado únicamente en la sección baricéntrica. Por la realización de esta operación, no deberán producirse fisuras visibles en la superficie del poste.

En caso de que se disponga de varias plantas que fabriquen estructuras para la obra, cada tipo de poste tendrá como origen una única planta.

5.2.2 VÍNCULOS

Sólo se utilizarán elementos que respondan a la norma IRAM-NIME 1723/86.

La altura mínima del primer vínculo, numerándolos de la cruceta inferior hacia la base, será mayor o igual al diámetro del poste en la cima, aumentado en 50 mm.

Los siguientes aumentarán sucesivamente su altura en no menos de 50 mm

El espesor de las paredes, antes del sellado, no será inferior a 8 cm.

Emisión preliminar para revisión

Las armaduras horizontales de estos elementos no serán inferiores a 1 ø 10 mm cada 20 cm en cada cara. La armadura transversal o estribos se construirán con no menos de 1ø 4,2 mm cada 20 cm.

Los empalmes de las barras de armadura se regirán por lo indicado en la Norma IRAM 1723/86.

5.2.3 MÉNSULAS Y CRUCETAS

Sólo se utilizarán elementos que respondan a las Normas IRAM-NIME 1725 y 1726/94, excepto en aquellos casos en que esta especificación indique otros requisitos.

El recubrimiento mínimo de hormigón será de 10 mm. Los extremos de las crucetas y ménsulas y hasta 50 mm del agujero para fijación de las cadenas, tendrán sección cuadrada de 115 mm de lado (± 5 mm) excepto cuando el esfuerzo a soportar exija mayor sección, en cuyo caso se aumentará el ancho manteniéndose constante la altura en 115 mm.

Serán provistas de armadura no estructural para el soldado de los conjuntos de toma a tierra, según la norma IRAM 1585/85. Estas piezas afloraran en el eje de la ménsula y cruceta a 100 mm del borde del agujero para alojamiento del poste y a 200 mm de cada agujero extremo para fijación de las cadenas.

Todos los conjuntos de puesta a tierra, de cada ménsula, cruceta, estarán unidos a través de la armadura, de modo que se garantice la continuidad eléctrica.

Los agujeros para fijación de cadenas estarán constituidos por tubos pasantes de acero cincado, libres de rebabas o curvas, y vinculados a la armadura de puesta a tierra de las crucetas o mensulas.

En los puntos donde se los ubique, el espesor del hormigón será igual a la longitud del tubo, hasta 50 mm de su borde en cualquier dirección.

Deberán resistir la carga de rotura especificada para la cruceta y estarán vinculados a armaduras que transmitan esta carga al resto de la ménsula y cruceta.

El diseño, su resistencia, la armadura y la tecnología de fabricación deberán presentarse a la inspección para su aprobación y posterior ensayo, luego materiales serán muestreados y ensayados según la norma IRAM 1720 sobre un prototipo

5.3 INSTALACIONES DEL FABRICANTE

La planta para la producción de las estructuras deberá ser Aprobada por la INSPECCIÓN de EL COMITENTE, además deberá contar con las siguientes instalaciones y equipos:

- Locales o silos para almacenamiento del cemento, que sean adecuados para protegerlo de la intemperie. El movimiento de este material será automático, o en su defecto con tolvas móviles protegidas.
- Playa pavimentada o acopio aéreo para acero. Este material será identificado por partida y por características o diámetro, de modo que sea conocida la ubicación en el acopio, de las barras utilizadas en cada poste.
- Acopio con fondo pavimentado y con separadores para tres tipos diferentes de áridos.
- Naves cubiertas para el hormigonado, que cubran la longitud total de las piezas.
- Naves para el pretensado con superficie cubierta, cuyas dimensiones permitan asegurar (de acuerdo con el plan de fabricación presentado) que esta operación se realizará, con independencia de los movimientos que requiera la producción de piezas nuevas.
- Equipo hidráulico tarado, para aplicación y control de las cargas de pretensado, controlado por

Emisión preliminar para revisión

Laboratorio Certificado.

- Equipamiento para el curado a vapor, de funcionamiento continúo.
- Puente grúa para movimiento de las piezas terminadas.
- Playa de estibamiento a intemperie, con piso compactado y nivelado especialmente para ese fin. Las remesas deberán permanecer todo el tiempo en playas de estas características. Sus dimensiones, permitirán asegurar (de acuerdo con el plan de fabricación y despacho a obra) que la permanencia de las piezas no será menor a 14 días.
- Equipo mezclador y dosificador automático en peso, con capacidad mínima para asegurar el cumplimiento de los cronogramas de obra.
- Instalaciones y equipos adecuados para la ejecución de ensayos de carga de postes.
- Personal técnico e instalaciones destinadas exclusivamente a la administración del control de la calidad.
- Laboratorio de análisis y ensayos técnicos, con piletas y prensa para pruebas de probetas.
- Los ensayos de control de calidad de los materiales básicos y del hormigón, serán realizados en un laboratorio especializado. En este laboratorio se efectuarán todos los ensayos de control de calidad de materiales componentes del hormigón (cementos, agregados, acero, agua y aditivos).
- El laboratorio deberá contar con la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, para lo cual se realizará una visita previa de examen.

6. CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN

El sistema de aseguramiento de la calidad prevé la realización de diferentes controles, antes y durante la fabricación de las provisiones a que hace referencia esta especificación, que deberán ser Aprobados por la INSPECCIÓN.

El control de la calidad, se realizará a través de los ensayos que se realicen durante el proceso de fabricación (denominados de rutina), de los que se efectúen para la recepción de las piezas terminadas (denominados de remesa) y de los ensayos de tipo.

6.1 ENSAYOS DE RUTINA

Durante el proceso de elaboración, se controlará rutinariamente las propiedades físico-químicas de los materiales básicos y las condiciones del curado y del endurecimiento de las piezas fabricadas, por parte de la INSPECCIÓN.

También se realizarán controles rutinarios de los hormigones elaborados, para lo cual se procederá a la confección y ensayo de probetas y a la realización de pruebas de asentamiento sobre muestras extraídas, de los pastones que se utilicen en la fabricación.

Las operaciones de rutina se realizarán de acuerdo con un plan de control previamente establecido por el Fabricante, y aprobados por la INSPECCIÓN.

Contemplará como mínimo, el muestreo de la provisión de cemento cada 50 t y del acopio de los áridos cada 100 t y cada vez que se cambie de cantera o proveedor de cemento.

El control de la compacidad de los hormigones se realizará en cada tongada de la planta mezcladora y el de la resistencia con la extracción de 2 probetas correspondientes a cada poste.

Emisión preliminar para revisión

En las piezas de menor volumen, la extracción de 2 probetas será diaria y a razón de no menos de 1 cada 5 m3.

El acero se controlará a través de certificados de calidad, emitidos por el fabricante y que serán suministrados en cada provisión y con la extracción y ensayo de muestras, a razón de no menos de una muestra, por tipo de barra, diámetro o trenza, cada 50 t o fracción.

En estos ensayos, se verificará la composición química y la resistencia mecánica. Todos los ensayos se realizarán respetando los requisitos operativos de las Normas IRAM de aplicación citadas.

Los resultados, serán documentados en un registro general y planillados en exclusivo, para cada remesa.

Todo el instrumental de medición o ensayos contará con certificado de calibración, extendido por un laboratorio externo a la fábrica y al momento de iniciarse los ensayos, este certificado no tendrá una antigüedad mayor a un año.

EL COMITENTE, tendrá acceso a estos documentos y participará supervisando los procesos de control, para lo cual el CONTRATISTA, tramitará el libre acceso a las líneas de producción y a los laboratorios intervinientes.

Para el control de calidad de todos los materiales componentes y el hormigón elaborado, se deberán cumplir las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos.

6.2 ENSAYOS DE REMESA

6.2.1 POSTES Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Todos los tipos de elementos de provisión (postes, crucetas y vínculos) que se utilicen, serán muestreados y sometidos a ensayos según las Normas citadas en el punto3.

El CONTRATISTA deberá poner en fábrica y a disposición del INSPECTOR todos los elementos necesarios para asegurar el control de la calidad y la realización de los ensayos.

Se deberá someter a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, el programa detallado de fabricación. Para facilitar su presencia en fábrica, esta presentación se realizará con una anticipación de treinta días al comienzo de la misma y confirmar la fecha de iniciación con una anticipación no menor a una semana.

Asimismo, el CONTRATISTA, deberá contar en fábrica con la cantidad de moldes necesarios para la confección de probetas, proveer las piletas adecuadas para el curado de las mismas y todo otro elemento necesario para el cumplimiento de las presentes especificaciones. También se deberá suministrar el personal necesario para el moldeo y manipuleo de las probetas.

La selección e identificación de las piezas para ensayos de recepción, será atributo exclusivo de la INSPECCION del COMITENTE.

6.2.2 INSPECCIÓN VISUAL Y DIMENSIONAL

Sobre las muestras seleccionadas y antes de realizar los ensayos de carga, se realizará una inspección visual que consistirá en la verificación del estado general, terminación superficial, longitud total, rectitud, ausencia de fisuras no capilares, diámetros de los agujeros, dimensiones exteriores y continuidad eléctrica.

Si en esta primera inspección se rechazara algún elemento, se procederá a inspeccionar toda la remesa

Emisión preliminar para revisión

y a eliminar todos los elementos que no estén en condiciones.

6.2.3 ENSAYOS DE CARGA DE LAS CRUCETAS Y VÍNCULOS

Estos materiales serán muestreados y ensayados según la norma IRAM 1720, adoptando como carga de rotura nominal, el valor de la carga de servicio más desfavorable, según la memoria de cálculo del Proyecto aprobado, multiplicado por el coeficiente de seguridad correspondiente.

6.2.4 ENSAYOS DE CARGA DE POSTES

Las remesas de postes presentadas a aprobación serán muestreadas, ensayadas y aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, aplicando la Norma IRAM 1605.

Cuando se trate de remesas heterogéneas, será de aplicación el Muestreo especial de la Norma IRAM citada, considerando a las remesas de menos de 29 postes, como a un lote individual, efectuándose el muestreo de acuerdo a lo especificado en la misma norma.

La carga de rotura nominal se obtendrá de la plaqueta de identificación del poste.

6.3 ENSAYOS DE TIPO

6.3.1 ENSAYO DE FLEXIÓN A ROTURA

Este ensayo se realizará sobre una única muestra, tomada por muestreo del primer lote presentado para la recepción. Se ensayará un poste correspondiente a una estructura de suspensión con una carga de flexión según el apartado 6.6.4 de la norma IRAM 1605/82.

6.3.2 ENSAYO DE TORSIÓN DEL POSTE SIMPLE

Este ensayo se realizará sobre una única muestra, tomada por muestreo del primer lote presentado para recepción.

Básicamente reproducirá las condiciones de carga, que se presentan en una estructura de poste simple, por la liberación de un conductor de la fase superior y reducido el tiro a la mitad de su valor.

Esta condición de carga deberá ampliarse con un coeficiente de seguridad de 2.00.

Se realizará sobre un poste dispuesto en posición horizontal, empotrado el 10% de su longitud y provisto de una ménsula ubicada en la posición de la cruceta superior y cuya longitud sea equivalente a la cruceta. El poste dispondrá además de apoyos deslizantes en los tramos intermedios, de modo que las solicitaciones de flexo torsión a que se encuentre sometida la pieza ensayada, sean producidas por los esfuerzos aplicados y no debida al peso propio del poste.

A los efectos del ensayo, la estructura se supondrá materializada por los ejes de sus piezas. Los deslizamientos que se midan serán en la intersección de esos ejes y en el extremo de la cruceta y serán referenciados a un sistema exterior.

En los agujeros para la retención de los estribos de la ménsula, se procederá a aplicar en forma progresiva, los esfuerzos de servicio multiplicados por los coeficientes de seguridad de diseño (carga de rotura nominal de la ménsula).

Durante la aplicación, se tomarán lecturas de las deformaciones por flexión y torsión y se constatará el fisuramiento, correspondientes al 25 %, 40% y 50% de la carga límite o de rotura nominal de la ménsula.

Para cada uno de esos valores, se descargará el poste y se controlará el fisuramiento con la rotación y la flecha residual.

Posteriormente se continuará solicitando progresivamente al poste, efectuando lecturas al 50, 65, 85,

Emisión preliminar para revisión

95 y 100% hasta alcanzar el colapso.

En cada escalón de carga, se realizarán las lecturas luego de transcurrido como mínimo 2 minutos desde la aplicación de los esfuerzos.

En ese lapso, no deberán producirse desprendimientos del hormigón ni concentración localizada de fisuras no capilares en el poste.

La condición de aceptación de este ensayo es la constatación que para valores inferiores al momento torsor último (momento de torsión de servicio mayorado, por el coeficiente de seguridad correspondiente a la hipótesis de carga ensayada) se cumplan las siguientes condiciones:

a) No se produzca la fluencia de las armaduras, es decir que se verificará que no se produzcan giros crecientes sin aumento notorio del momento torsor. Esta condición se verificará si el giro específico no supera el valor de un (1) grado por metro.

b) No se produzca una rotura frágil del elemento ensayado, por rotura del hormigón, antes de alcanzar la condición de falla detallada en (a).

c) La abertura de las fisuras diagonales no superarán, para carga de servicio (sin mayorar) el valor de 0,10 mm.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, seleccionará el sentido de aplicación del momento torsor, de modo tal que éste sea contrario al de avance del estribo zunchado.

7. TRANSPORTE Y ESTIBA

Los postes prefabricados, no serán llevados al obrador antes de transcurridos 14 días de la fecha de fabricación. Para el transporte, serán estibados o acomodados de modo tal, que se impida el contacto o rozamiento entre ellos. Las piezas separadoras que se interpongan serán de material elástico y sin dureza superficial, (madera, neopreno, etc.) y de superficie lo suficientemente amplia.

La estiba en el obrador se realizará sobre superficies firmes y planas, que impida la deformación de los postes, por acción del peso propio. Cuando el tiempo de estiba se prolongue por más de 7 días, las piezas deberán rotarse 180 grados sobre su eje longitudinal. Esta operación deberá repetirse cada 7 días.

8. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El CONTRATISTA, fabricará los postes y accesorios en concordancia con las características, que haya incluido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Estas planillas deberán llenarse para todos los tipos de estructuras que se ofrezcan y deberán incluirse en la OFERTA.

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere en la especificación, el fabricante elaborará, dentro del Plan de Calidad que aplicará en la presente provisión Procedimientos y/o instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en este documento y aquellos estime necesarios para lograr el objetivo propuesto, para su aprobación por la INSPECCIÓN del COMITENTE. En particular aquellos referidos al Sistema de Aseguramiento de Calidad que deberán poseer los fabricantes, el que será entregado a la INSPECCIÓN del COMITENTE dentro de los 60 días del comienzo de la fabricación.

Asimismo, el Plan de Calidad contendrá dos modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en estos formularios deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas y de los materiales e insumos utilizados, así como también a los responsables de los distintos

Emisión preliminar para revisión

procesos.

10. CARTEL DE NUMERACIÓN Y PELIGRO

Los requerimientos de cartelería se ajustarán a la normativa de la AEA 95704/2011.

El CONTRATISTA proveerá dos carteles de numeración y peligro por estructura.

Las muestras de la cartelería deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, previo al inicio del pintado, deberá presentar muestras, tanto de los carteles como de su fijación, para su aprobación por el COMITENTE.

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN D: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN CONDUCTORES Y OPGW.

1. GENERALIDADES

El suministro deberá responder a la presente especificación, a las normas y recomendaciones que en ella se indican y a los valores de las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. CONDUCTOR

2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Este suministro comprende el total de las necesidades de conductor para la Línea de Alta Tensión en 132 kV, más un repuesto de 2 bobinas de 2500 m cada una.

2.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El conductor a proveer será de aluminio con alma de acero de resistencia mecánica normal, responderá a la formación 300/50-26/7, según la designación de la norma IRAM 2187/86, Parte I.

Las características técnicas de los conductores serán las siguientes:

Material:	Aluminio/Acero (ACSR)
Formación:	26/7 (14+12/6+1)
Denominación:	300/50
Diámetro total:	25.44 mm
Area total:	353.7 mm^2
Masa unitaria (sin grasa):	1,20 kg/m
Carga de rotura mínima:	105 KN
Módulo de elasticidad:	77.000 MPa
Coeficiente de dilatación:	18,9 x 10^{-6} 1/°C
Resistencia eléctrica:	0,0949 Ω/km
Diámetro de los alambres de aluminio:	3.86 mm
Cantidad de alambres de aluminio:	26(14+12)
Área de aluminio:	300,0 mm^2
Diámetro de los alambres de acero:	3,10 mm

Emisión preliminar para revisión

Cantidad de alambres de acero:	7(1+6)
Área de acero:	50 mm^2
Masa de la capa de cinc (mínima):	230 g/m^2

2.3. NORMAS

El suministro responderá a las normas IRAM mencionadas más abajo, complementadas e integradas con la presente Especificación.

IRAM 576	Zinc en lingotes.
IRAM 681	Aluminio y sus aleaciones para trabajo mecánico. Composición química.
IRAM 698	Alambrón de aluminio sin alear para conductores eléctricos.
IRAM 2128	Resistividad de materiales conductores de electricidad.
IRAM 2176	Alambres de aluminio para uso eléctrico.
IRAM 2187 Parte I	Conductores de aluminio con alma de acero de resistencia normal.
IRAM 2189	Lingotes de aluminio para la fabricación de conductores eléctricos.
IRAM 6583	Grasas lubricantes. Método de determinación del punto de goteo.
IRAM 6667	Grasas lubricantes. Método de ensayo de consistencia por penetración de cono.
IRAM 60712	Método de determinación de la masa de cinc y uniformidad del cincado.
IRAM 9590-1	Carretes de madera para cables.
IRAM 9532	Determinación de humedad en maderas.
IRAM-ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos

2.4. MATERIALES

2.4.1. ALUMINIO

El aluminio para la fabricación de este conductor ya sea en forma de lingotes o de alambrón, tendrá una composición química conforme a la norma IRAM 2189.

2.4.2. ACERO Y CINC

El alma de acero estará constituida por una cuerda de SIETE (7) hilos de alambres de acero cincado, que cumplirán con los requerimientos de la norma IRAM 2187, Parte I.

El cinc para el galvanizado será del tipo de alta graduación (High Grade), en un todo de acuerdo a

Emisión preliminar para revisión

la norma IRAM 576.

2.4.3.GRASA

La grasa o inhibidor de corrosión, a aplicar sobre el alma de acero será neutra y tendrá las siguientes características:

Punto de goteo	mín	105 °C
Penetración	máx	40 mm
Cenizas	máx.	7%
Sangrado	máx.	6%
Materiales volátiles	máx.	1%
Reacción del extracto acuoso		neutro
Corrosión		ausencia de ataque

Las mismas serán verificadas mediante los ensayos indicados por las normas IRAM correspondientes.

2.5. PROCESOS DE FABRICACIÓN

2.5.1.ALAMBRÓN DE ALUMINIO

Para la obtención de un alambrón de aluminio, compatible con la calidad de un conductor a ser utilizado en líneas de transmisión, la fundición primaria deberá ser tratada adecuadamente mediante un desgasificado y filtrado del metal fundido, preferentemente con filtro cerámico.

El alambrón de aluminio tendrá un aspecto superficial limpio, liso y suave, exento de imperfecciones o defectos incompatibles con una buena práctica industrial.

2.5.2.ALAMBRES DE ALUMINIO

El proceso de trefilación del alambre de aluminio, se efectuará en máquinas con una adecuada lubricación, a fin de producir un alambre de sección circular, de diámetro uniforme y de superficie lisa, limpia, exenta de rayaduras, rebabas, escamas, torceduras, exceso de grasa u otras imperfecciones.

La resistividad no será superior a 0,028264 ohm x mm^2/m a 20/°C, que corresponde a una conductividad de 61% IACS.

Los valores de resistencia a la tracción y alargamiento de los alambres, serán los siguientes:

- Tensión mínima de rotura:

  - Antes de cablear 160 Mpa

  - Después de cablear 152 Mpa

- Alargamiento mínimo a la rotura sobre 250 mm:

  - Antes de cablear 1,2%

Las bobinas de alambre de aluminio deberán permanecer a temperatura ambiente un mínimo de OCHO (8) horas antes de ser utilizadas en el cableado del conductor.

Emisión preliminar para revisión

2.5.3. ALAMBRES DE ACERO CINCADO

Los alambres de acero cincado deberán cumplir con la norma IRAM 2187 – Parte I. Su superficie deberá estar bien terminada, exenta de rayaduras, torceduras, rebabas y otras imperfecciones.

El diámetro deberá ser uniforme. El cincado deberá ser realizado por inmersión en caliente, y la capa de cinc deberá poseer muy buena adherencia, peso adecuado y estar uniformemente distribuida a lo largo de la superficie del alambre. No se admitirán soldaduras en los alambres terminados. Estas, de ser necesarias, se efectuarán antes del proceso de trefilado final.

El alambre de acero tendrá las siguientes características:

- Tensión mínima al 1% de alargamiento 1140 Mpa.
- Tensión mínima de rotura:

  -Antes de cablear 1310 Mpa

  -Después de cablear 1244 Mpa
- Alargamiento mínimo a la rotura sobre 250 mm:

  -Antes de cablear 3,5 %

  -Después de cablear 3,0 %
- Masa de la capa de cinc, mínima 230 g/m2

2.5.4. CUERDA DE ACERO

Se emplearán máquinas cableadoras a detorsión, con preformado de los alambres y pos-formado de la cuerda, que deberá cumplir con las especificaciones de la norma IRAM 2187, Parte I.

Extendido longitudinalmente un tramo de cuerda de aproximadamente 15 m de longitud, deberá permanecer prácticamente inerte, sin presentar "rulos" o espiras tipo "tirabuzón", ni elevarse del piso a mayor altura que su diámetro.

No se aceptarán soldaduras durante el cableado de los alambres de acero cincado.

2.5.5. CONDUCTOR TERMINADO

2.5.5.1. GENERAL

El cableado deberá ser ejecutado de modo de evitar que el conductor terminado presente los alambres con tendencia a desenrollarse. Después de cortarse una muestra del conductor, la posición de todos los alambres deberá permanecer prácticamente inalterada.

El conductor terminado deberá presentar una superficie lisa y limpia, sin alambres salientes, libre de partículas metálicas, exceso de grasa o de cualquier otro material extraño.

Periódicamente se deberán tomar muestras de soldaduras de las uniones de aluminio para ser ensayadas a la tracción, a fin de verificar que las matrices y el equipo estén en buenas condiciones.

La distancia mínima entre dos soldaduras será mayor de 15 m. No se admitirán dos soldaduras sobre un mismo alambre; en este caso se deberá cambiar la bobina de alambre.

Cuando, para introducir en la máquina cableadora las puntas de un nuevo grupo de bobinas

Emisión preliminar para revisión

de alambre se utilice la "cola" del cable en fabricación, las soldaduras que a tal fin se utilicen, deberán posteriormente eliminarse. Para ello, el tramo de conductor que las contiene deberá cortarse, identificarse y mostrarse a la INSPECCION.

Se fijarán las relaciones de cableado de acuerdo a IRAM 2187, Parte I, las que permanecerán invariables en toda su producción. Las relaciones de cableado fijadas deberán ser coherentes, es decir que la tendencia en las tolerancias de cada una de las capas, deberán ser en un mismo sentido, positivo o negativo.

Las capas sucesivas tendrán sentidos de cableado alternos, de forma tal, que la capa exterior será siempre con sentido hacia la derecha.

Las gargantas de las ruedas del cabrestante de tiro de las cableadoras, deberán estar forradas con una banda de neopreno, goma o cualquier otro material que no produzca daños al conductor.

Los guía hilos y todo otro elemento de las máquinas cableadoras que entren en contacto con los alambres de aluminio, deberán estar confeccionados con materiales que no produzcan rayaduras o cualquier otro daño a los mismos.

2.6. ENSAYOS

En este Apartado se especifican los ensayos de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación.

2.6.1. ENSAYOS DE TIPO

2.6.1.1. CANTIDAD

Se efectuará un ensayo de tipo (rotura a la tracción) sobre el conductor, previo a la iniciación de la fabricación normal del suministro.

2.6.1.2. ROTURA A LA TRACCIÓN

El ensayo de rotura a la tracción del conductor será efectuado de acuerdo a las indicaciones de la norma IRAM 2187, Parte I (Punto 8 - ANEXOS).

La carga de rotura del conductor será igual o mayor al 95% de la carga mínima de rotura (105 KN), valor éste determinado por cálculo.

Los cabezales deberán ser confeccionados de forma tal, que no se produzcan deslizamientos de los alambres, y de que todos en conjunto absorban el esfuerzo correspondiente.

Este ensayo podrá ser reemplazado por el fabricante, con certificados que justifiquen la realización del mismo, sobre conductores iguales al OFERTADO.

2.6.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Como parte de los requerimientos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad confeccionado por el fabricante, en base a lo indicado por norma IRAM-ISO-9001 (ISO-9001), se realizarán los siguientes ensayos de control de calidad:

- De las materias primas.
- Durante el proceso de fabricación: de los alambres de acero cincado, del alambrón y de

Emisión preliminar para revisión

los alambres de aluminio.

- De la cuerda de acero.
- Del conductor completo.

2.6.2.1. DE LAS MATERIAS PRIMAS

Todo material a ser utilizado (cuerda de acero, grasa y aluminio) deberá poseer los respectivos certificados de origen y protocolos de ensayos. El CONTRATISTA deberá entregar copias de los mismos a la INSPECCIÓN, antes de iniciar su utilización.

La INSPECCIÓN se reserva el derecho de exigir la repetición de algunos o de todos los ensayos especificados, para el control de las materias primas.

El CONTRATISTA llevará un registro de control de calidad de cada partida de materia prima que reciba, e indicará su plan de control y frecuencia de su verificación. Confrontará los resultados de cada ensayo, con los de los certificados de origen, y lo someterá a revisión y control por parte de la INSPECCIÓN para su aprobación.

De haber discrepancias, la INSPECCIÓN podrá solicitar ensayos adicionales. En caso de no poseer los certificados de origen, el CONTRATISTA deberá efectuar y documentar, los ensayos de control de calidad de cada partida de materia prima que reciba.

2.6.2.2. DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN

a) Muestreo sobre los alambres antes de cablear

El número de muestras para los ensayos estará en relación al tamaño de la remesa a inspeccionar.

Cada muestra deberá provenir de una unidad diferente, ya sea en rollos o bobinas.

La longitud de cada una de las muestras será aproximadamente de 3 metros, a los efectos de permitir la realización de cada uno de los ensayos prescriptos en las presentes especificaciones.

Dado el número de unidades que conforman una remesa, se establece el número de muestras a ensayar y, en función de éste, el número máximo de muestras defectuosas toleradas (tabla V de la norma IRAM 2187/86, Parte I, para los alambres de acero y de aluminio).

b) Ensayos sobre materiales:

- Alambres de acero cincado

Este alambre se ensayará antes del proceso de cableado de la cuerda de acero, de acuerdo a las prescripciones de la norma IRAM 2187, Parte I.

Se exigirá el ensayo de Preece para la determinación de la uniformidad de la capa de cinc. Los resultados se considerarán satisfactorios, si no aparecen depósitos de cobre antes de TRES (3) inmersiones de UN (1) minuto.

- Alambrón de aluminio

Se efectuará una minuciosa inspección visual sobre cada rollo de alambrón, y se rechazarán aquellos que presenten pliegues, escamas, dobleces, torceduras, fisuras

Emisión preliminar para revisión

u otros defectos incompatibles con una buena práctica industrial.

Se efectuarán los ensayos de tracción y se medirán el diámetro y conductividad eléctrica. Se llevará un registro con la documentación correspondiente, de modo tal que permita la identificación en procesos ulteriores.

- Alambres de aluminio

Se verificará que, en todas las bobinas, el alambre presente una superficie lisa, suave y limpia.

Previamente a ser utilizadas en el cableado, las partidas de alambres de aluminio deberán ser ensayadas y aprobadas por la INSPECCIÓN, de acuerdo a lo prescripto en las normas IRAM 2176 y 2187, Parte I.

Se tomará debida nota de estos ensayos, y se registrarán de modo que permitan relacionarlos con los rollos de alambrón de origen.

2.6.2.3. DE LA CUERDA DE ACERO

La totalidad de las bobinas de cuerda de acero se examinarán con cuidado, en forma visual, a fin de controlar su terminación, y se ensayarán teniendo en cuenta estas especificaciones y las de la norma IRAM 2187, Parte I.

2.6.2.4. DEL CONDUCTOR TERMINADO

Se deberá realizar el muestreo y los ensayos descriptos en los Apartados 2.6.3.2 y 2.6.3.3 de la presente Sección.

2.6.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

2.6.3.1. DEFINICIONES

a) *Partida*

Es la totalidad de los materiales de iguales características que completan el ítem adjudicado.

b) Remesa

Se denomina así, al conjunto de uno o varios lotes idénticos, presentados de una sola vez para su aprobación.

c) Lote

Se denomina así, a todo conjunto de un número fijo de unidades de materiales idénticos, de la misma serie y condiciones de fabricación procedentes de la misma fuente de materias primas.

d) Muestra

Se denomina así, al conjunto de elementos unitarios básicos (especímenes), extraídos de un lote, sobre los que se efectuarán ensayos normalizados, para obtener la información necesaria que permitirá apreciar sus propiedades, y que servirá para deducir las características del lote o del proceso de fabricación.

e) Muestra Defectuosa

Emisión preliminar para revisión

Se considera muestra defectuosa, a aquella que no cumple con uno o cualquiera de los ensayos especificados.

f) Espécimen

Es cada una de las unidades que constituyen la muestra.

g) Probeta

Es el espécimen obtenido por un proceso que altera sus características.

2.6.3.2. MUESTREO SOBRE EL CONDUCTOR TERMINADO

Dado el número de bobinas de conductor terminado, que conforman una remesa para su inspección final, se establece el número de muestras a ensayar con la tabla VI, de la norma IRAM 2187/86, punto 6.2.

La remesa será aceptada, si se satisfacen los criterios establecidos en el punto 6.3 (ACEPTACION O RECHAZO) de la misma norma.

2.6.3.3. ENSAYOS SOBRE EL CONDUCTOR

- *Examen visual*

  La totalidad del conductor será sometido a un examen visual, a fin de controlar su terminación y detectar eventuales defectos superficiales. (IRAM 2187/86, punto 3.3).

- *Composición, sentido de cableado y sección*

  Se verificará el número de alambres, de cada capa, el número de capas de cada material y el sentido de cableado de cada una de ellas.

  Se medirá el diámetro de todos los alambres, y se calcularán las áreas de las secciones de aluminio y de acero. La sección total así calculada, deberá cumplir con los valores especificados.

- *Relación de cableado*

  Para cada una de las capas de la muestra, se medirá su diámetro exterior y el paso de la hélice de los alambres que la componen.

  Los valores de relación de cableado, determinados por el cociente entre el paso y el diámetro correspondiente, deberán estar dentro de los rangos especificados.

- *Masa del inhibidor de corrosión*

  La determinación de la cantidad de grasa, se efectuará por diferencia de pesadas entre un (1) metro de conductor completo, y la de todos los alambres componentes, después de efectuarse una prolija limpieza de los mismos (IRAM 2187/86, punto 8.6.2).

2.6.3.4. ENSAYOS SOBRE ALAMBRES DE ALUMINIO

- *Examen visual*

  Se efectuará bajo una muy buena iluminación general o localizada, sobre muestras no alteradas por el manipuleo durante su extracción y desarmado, a fin de detectar eventuales

Emisión preliminar para revisión

defectos superficiales (IRAM 2187/86, punto 3.3).

- *Diámetro*

  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.1.1).

- *Resistividad*

  Se verificará de acuerdo a IRAM 2128.

- *Resistencia a la tracción*

  Se ensayará de acuerdo a IRAM 766/89 y cumplirá con lo indicado en IRAM 2187/86 (4.2, tabla III).

- *Enrollamiento*

  Se efectuará de acuerdo a IRAM 2176/97 (11.2).

2.6.3.5. ENSAYOS SOBRE ALAMBRES DE ACERO

- *Examen visual*

  Se controlará la presencia de raspaduras, surcos, abrasiones u otras imperfecciones que pudieran comprometer la resistencia del alambre, o la cobertura de la capa de cinc.

- *Diámetro*

  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.1.1/2).

- *Tensión al 1% de alargamiento*

  Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.1) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- *Resistencia a la tracción*

  Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.2) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- *Alargamiento de rotura*

  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.6.2) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- *Enrollamiento*

  Se efectuará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.6.3).

- *Adherencia de la capa de cinc*

  Se realizará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.3).

- *Masa de la capa de cinc*

  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.4)..

- *Uniformidad de la capa de cinc*

Emisión preliminar para revisión

Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.5), y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

2.7. EMBALAJE

- El conductor se entregará embalado en carretes de madera, que responderán, en general a la norma IRAM 9590-1, complementada con la presente especificación.
- Los carretes tendrán bujes reforzados, debidamente centrados y alineados.
- En la bobina, llena o vacía, ningún punto de los bordes de las alas, se deberá apartar más de 30 mm de su posición geométrica ideal, ni en el plano del ala, ni en la dirección paralela en el eje de la bobina.
- Las alas se asegurarán al tambor central con no menos de seis tensores de acero pasantes de 19 mm de diámetro.
- El conductor deberá ser acondicionado en el carrete, de manera uniforme en espiral cerrada, sin encimarse a no ser sobre la primera y la última espira de cada camada. El extremo interior se pasará a través de un agujero y se asegurará a la parte exterior del ala, y el otro extremo se fijará a la cara interna de una de las alas, de modo tal, de evitar que se afloje durante los transportes, manipuleos y estiba.
- Los carretes deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños al conductor, durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido, en que estará sometido a tensiones por el desenrollado.
- Las partes internas de cada carrete, tambor y alas deberán ser recubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones, o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el conductor. La última capa de conductor enrollado deberá cubrirse con una lámina adicional de protección.
- La pintura utilizada en la madera no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes del conductor, ni producir manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial, ya sea por acción de la temperatura, la humedad o cualquier otro agente.
- Los carretes serán del tipo sin escalón, y deberán cerrarse totalmente con duelas de madera fijadas a las alas y zunchadas.
- El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o de cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina, que deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN del COMITENTE. Queda prohibido hacer rodar las bobinas con el conductor.
- El tendido del conductor se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que las bobinas deberán ser aptas para ser utilizados en los caballetes normalmente empleados en este trabajo, con dispositivos de frenado para impedir el aflojamiento del cable en esta operación.
- Las dimensiones mínimas de los diámetros de alas, de tambor y del ancho interior, serán las siguientes:
    - Altura: 1.750 mm
    - Diámetro de tambor: 800 mm.
    - Ancho útil: 1.000 mm

Emisión preliminar para revisión

El tambor deberá contener un disco rigidizador, solidario con él, ubicado en el plano central paralelo a las alas.

2.7.1. ENROLLADO DEL CONDUCTOR SOBRE EL CARRETE

El conductor deberá ser enrollado sobre el carrete, teniendo en cuenta el sentido de cableado, hacia la derecha de la última capa de alambres de aluminio.

De acuerdo a las recomendaciones del IEEE, mirando hacia la dirección de entrada del conductor, la fijación deberá efectuarse sobre el ala izquierda, y el enrollado sobre la parte superior del tambor de izquierda a derecha.

2.7.2. MADERA PARA EL EMBALAJE

El tipo de madera a utilizar deberá ser resistente, teniendo en cuenta el uso y las exigencias a que estará sometida.

Las tablas empleadas no tendrán rajaduras, y las grietas no superarán los 25 cm de longitud, con una separación máxima de 0,3 mm.

La madera que se emplee podrá presentar una inclinación de fibra de hasta un 10% y su densidad será como mínimo de 450 g/dm3.

2.7.3. ENSAYOS DE EMBALAJE

2.7.3.1. EXAMEN VISUAL

Se verificará la ausencia de nudos flojos, agujeros, rajaduras, labrado de insectos, tablas o duelas alabeadas, el estado de los herrajes, los bujes reforzados, el correcto hundido de los clavos y el zunchado.

2.7.3.2. CONTROL DIMENSIONAL

Se controlarán las dimensiones generales y las de cada uno de los componentes, de madera y metálicos.

2.7.3.3. DETERMINACIÓN DEL TIPO Y CALIDAD DE LA MADERA

Los ensayos se efectuarán de acuerdo a la norma IRAM 9590 y sus complementarias.

2.7.3.4. CONTROL DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MADERA

La determinación se efectuará de acuerdo a lo indicado en la norma IRAM 9532.

2.8. EXPEDICIÓN DEL CONDUCTOR

El largo del conductor a suministrar en cada bobina será de 2500 metros.

Se permitirá una variación en el largo del conductor en cada bobina de hasta ±5%.

Hasta un 5% de la cantidad total de conductor contratado, se podrá entregar en bobinas de largos menores a los especificados, pero en ningún caso inferior a la tercera parte del largo normal a suministrar.

Emisión preliminar para revisión

2.8.1.IDENTIFICACIÓN DE LAS BOBINAS

Las caras exteriores de las alas serán totalmente pintadas con un color que identifique a su fabricante.

Las bobinas serán identificadas por tres medios, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

	UBICACION		
DESCRIPCION	**LATERALES (1)**	**CHAPA (2)**	**ETIQUETA (3)**
a) Marca del fabricante	si	si	si
b) Designación del conductor: (Ej.: 150/25-26/7))	si	si	si
c) Comitente	si	si	si
d) Línea	si	si	si
e) Nro. de fabricación	si	si	si
f) La leyenda REPUESTO (cuando corresponda)	si	--	--
g) Flecha indicadora del sentido de desenrollamiento	si	--	--
h) Longitud (m)	si	si	si
i) Masa bruta (kg)	si	si	--
j) Tara (Kg.)	--	si	--
k) Masa neta (Kg.)	--	si	--
l) Nº de Contrato	si	si	si

Referencias:

(1) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.

(2) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.

(3) Escrita con tinta indeleble, sobre una etiqueta introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura, atado al extremo.

Notas:

(h) **Longitud**: Es la longitud de conductor que contiene la bobina, medida por el CONTRATISTA.

(i) **Masa bruta**: Es la masa de la bobina completa determinada por pesada de cada bobina.

(j) **Tara**: Es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.

(k) **Masa neta**: Es la masa del conductor calculada por diferencia de la masa bruta y la tara, determinada para cada bobina.

Emisión preliminar para revisión

3. CABLE DE GUARDIA TIPO OPGW

3.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Este suministro comprende el total de las necesidades de cable óptico OPGW, para ser utilizado como cable de guardia en la Línea de Alta Tensión en 132 kV, incluyendo una bobina de 3000 m de repuesto.

Se incluye en la provisión las cajas de empalme terminales que se ubicarán en la EETT involucradas, en lugares a definir con la INSPECCION de la COMITENTE, el CONTRATISTA, y el INSPECTOR de la FÁBRICA del conductor OPGW.

El CONTRATISTA deberá contratar en la etapa de montaje del cable OPGW, un inspector de la FABRICA que construyó el conductor, para que supervise la etapa de instalación, que verifique y certifique la correcta instalación de todos los elementos que involucran el montaje del OPGW.

3.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CABLE DE GUARDIA TIPO OPGW

1.	CABLE DE GUARDIA DE ACERO TIPO OPGW (FIBRA OPTICA)	
1.1	Tipo:	OPGW
1.3	Formación:	Aleación de Aluminio con alma de Acero
1.4	Nº de fibras ópticas:	24
1.5	Diámetro:	17 mm
1.6	Sección total:	140 mm2
1.7	Sección Aluminio:	105 mm2
1.8	Sección Acero:	35 mm2

3.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE OPGW

Resistencia DC a +20 ºC, máxima: 0,29 ohm/Km

- Capacidad de Corriente de Cortocircuito (0.25s): 25 kA
- Temperatura del Conductor previo al Cortocircuito: +40 °C
- Temperatura final del Conductor durante +200 °C
- I2t: 157 KA2s

Emisión preliminar para revisión

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS FIBRAS ÓPTICAS DEL CABLE OPGW

- Atenuación máx. 1310 nm, 20 ˚C 0,4 dB/Km
- Atenuación máx. 1550 nm, 20 ˚C 0,25 dB/Km

3.5. FIBRAS ÓPTICAS

3.5.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS FIBRAS ÓPTICAS

- Normas de aplicación: Recomendaciones del ITU-T e IEC
- Modo de Transmisión: Monomodo

3.6. EMBALAJE

La provisión de cable de guardia OPGW deberá ser embalada de la siguiente manera:

- Se suministrará en carretes en los que deberá ser acondicionado de manera uniforme, de tal manera que no se produzcan cruzamientos ni enganches al desenrollar.
- Las partes internas de cada bobina, tambor y alas deberán ser recubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el cable. Asimismo, deberá cubrirse, con una lámina adicional de protección, la última capa de cable enrollado.
- Las bobinas deberán cerrarse con duelas de madera fijadas a las alas y ser zunchadas.
- El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina.
- El tendido se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que los carretes deberán ser aptos para ser utilizados en los caballetes normalmente empleados en este trabajo.
- Deberá ser embalado con los extremos cerrados y sellados herméticamente para impedir el ingreso de humedad durante los traslados y su proceso de instalación.

3.7. EMPALMES

Deberán ser efectuados por fusión, con una atenuación máxima de 0,1 dB. Los mismos deberán ejecutarse siguiendo el cumplimiento de el instructivo de armado de la caja de empalmes, como así también con todos los cuidados requeridos para el trabajo en condiciones de obra. Se requiere que todo el proceso de armado de las cajas y fusión de las fibras sea realizado dentro de un ambiente de atmósfera controlada de manera de eliminar toda posibilidad de ingreso de polvo a las superficies expuestas de las fibras. Para ello se deberá trabajar dentro de una carpa en donde se pueda armar las cajas de empalmes y realizar todas las fusiones.

3.8. ACCESORIOS

Dentro de la provisión del OPGW se deberán incluir todos los accesorios necesarios para su instalación y montaje, en todos y cada una de las estructuras:

- Terminal
- Retención

Emisión preliminar para revisión

- Derivación/anulación
- Empalme
- Suspensión
- Cruceta de soporte de los rulos de empalmes
- Grapas de sujeción
- Elementos menores de montaje e instalación
- Cajas de empalme
- Otros

Así como también deberá incluirse la totalidad de elementos antivibratorios que el Estudio a ser enviado por el OFERENTE (

Emisión preliminar para revisión

TOMO V Sección F: Especificaciones Técnicas para la Provisión de Sistemas Amortiguantes.), haya concluido necesario.

Ello implica detallar en la propuesta la totalidad de los accesorios específicos que se prevén, así como sus detalles constructivos y funciones. No se aceptará hacer referencias a otros documentos, normas, etc., sino autocontenerlos en la propuesta en sí misma.

3.9. NORMAS

Para cable óptico, conectores y otros elementos, serán aplicables las normas y recomendaciones (en lo que sea aplicable):

- UIT-T: G.652, G651, G.650
- ASTM: B-230; B-415
- IEC: 60693, 793, 794, 869, 874, 875, 876; 61232
- IEEE: P-1138/94, STD-524/2003

3.10. ENSAYOS

Para los cables de fibras ópticas OPGW, los ensayos deberán efectuarse según normas ITU-T G.652.D, IEC 60793 y IEC 60794

3.10.1. DE TIPO

El OFERENTE deberá presentar el listado de protocolos de ensayos de Tipo que tiene realizados a cables de iguales características a los ofrecidos y de acuerdo con el listado de ensayos indicado en las normas IEC y UIT-T.

Estos ensayos deberán haber sido efectuados en laboratorios de prestigio y llevados a cabo en fecha reciente, con indicación de la Norma aplicada en el ensayo efectuado.

n caso que no disponga de protocolos de Ensayos de Tipo efectuados, deberá prever su ejecución a posteriori de la adjudicación del CONTRATO, con supervisión por parte de la INSPECCIÓN DEL COMITENTE y el costo de los ensayos encontrarse incluido en la OFERTA.

Los protocolos específicos que formaron parte del listado mencionado más arriba, y que demuestren el cumplimiento de ensayos, deberán ser entregados por el CONTRATISTA como parte de la documentación obligatoria. En caso contrario, se deberán efectuar los ensayos de tipo con cargo al CONTRATISTA.

Tener en cuenta que los ensayos de descargas atmosféricas deberán ser efectuados y calificados utilizando las condiciones base de norma IEC 60794-1- 2/60794-4 como ya se indicara anteriormente.

En caso de utilizarse normas de otro origen, las condiciones de severidad y los criterios de aprobación e resultados (cantidad de hilos cortados, etc.), deberán ser según indica IEC

3.10.2. DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA

Se efectuarán ensayos al 100% del cable OPGW a proveerse en un todo de acuerdo con IEC 60793 y 60794 y la UIT-T G.651/G.650/G.650.1/G.652 (en lo que sea aplicable):

Emisión preliminar para revisión

- Geometría de las fibras y del cable OPGW.
- Campo refractado cercano.
- Distribución lumínica.
- Diámetro del campo modal
- PMD
- Longitud de onda de corte.
- Dispersión cromática.
- Sobrelongitud de fibras
- Atenuación de fibras
- Uniformidad
- Variación de atenuación de fibras, en función de los esfuerzos de tiro longitudinal
- Variación de atenuación de fibras, en función de variación de temperatura en cámara climática

Estos ensayos son agregados e independientes a los ensayos mecánicos y eléctricos que se efectúen al OPGW en su función como Hilo de Guardia.

3.10.3. ENSAYOS MECÁNICOS A HILOS, TUBOS Y CABLE ÓPTICO

- **Hilos de acero recubierto de aluminio**

  Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW:

  - Diámetro exterior.
  - Espesor de aluminio.
  - Carga de rotura.
  - Torsión.
  - Resistencia eléctrica.

- **Tubos de acero, aluminio u otro material**

  Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW:

  - Inspección visual.
  - Medidas dimensionales.
  - Estanqueidad
  - Espesor de aluminio o equivalente

- **Cable completo**

Emisión preliminar para revisión

Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW, deberá ensayarse:

- Diámetro exterior.
- Peso.
- Paso de cordatura.
- Carga de rotura.

Como criterio general durante los ensayos eléctricos y mecánicos, se medirán los valores de atenuación y tasa de error antes, durante y posterior a cada ensayo.

Las fibras se unirán todas entre ellas de manera de disponer la longitud máxima de fibra equivalente.

3.10.4. ENSAYOS DE MONTAJE E INSTALACIÓN DEL OPGW

Se han previsto los siguientes ensayos durante la instalación y montaje del cable óptico OPGW:

a) Realización del ensayo de eficiencia de amortiguamiento por acción de los stockbridge que se hayan concluido en el Estudio respectivo

b) Durante el proceso de tendido de cada tramo del OPGW se verificará, mínimamente, aunque no limitativo:

- Tensión de tiro que se está utilizando, con control automático mediante fusibles mecánicos de protección.
- Valor del radio de curvatura de instalación.
- Valores del tensado hasta logra la flecha correspondiente, con medición continua mediante registración.
- Otras verificaciones que decida el COMITENTE previo al montaje e instalación.

c) Posteriormente al montaje e instalación de cada tramo de cable OPGW, se procederá en forma inmediata a los ensayos de las características ópticas de todas y cada una de las fibras que componen el OPGW tendido.

Mínimamente se realizarán los siguientes ensayos y mediciones:

- Dispersión cromática.
- Atenuación de cada fibra end-to-end de ese tramo
- Atenuación de cada empalme dentro de las cajas de empalme

Estas mediciones se compararán con los valores medidos en fábrica de cada bobina de cable.

d) Posteriormente al montaje e instalación de todos y cada uno de los diferentes tramos del cable, se procederá a realizar una medición completa de todas las fibras de cada OPGW.

Mínimamente se realizarán los siguientes ensayos:

d1) A las fibras del cable en sí mismas:

- Dispersión cromática.

Emisión preliminar para revisión

- Atenuación de cada fibra óptica, end-to-end de todo el cable

d2) Medición de performance del cable óptico como medio de comunicación, en su conjunto:

- Medición del cumplimiento de los valores de tasas de error BER: 10exp.-10, así como BER: 10exp.-9

Para esta medición se deberá utilizar un instrumento de medición de tasa de error, marca Wandell and Goltermann ó equivalente, realizando la inyección de transmisión de datos desde cada extremo del cable y en cada fibra (debe medirse en ambos sentidos de transmisión, las mismas fibras).

3.10.5. MEDICIONES FINALES DEL OPGW

Con posterioridad de haber finalizado la totalidad de trabajos de montaje e instalación de los cables OPGW, se procederá a realizar las mediciones y verificaciones que han sido detalladas en el ítem arriba descrito.

Habiendo sido protocolizados la totalidad de valores que representan el desempeño del cable OPGW instalado, se procederá a la firma de los respectivos protocolos y dar aprobación a la provisión, instalación y correcto desempeño.

Estos protocolos serán utilizados como etapa de inicio para los futuros proveedores de Sistemas de Comunicaciones, con el fin de poder efectuar el proyecto de enlace que correspondiera.

Como tarea final del CONTRATISTA, a cargo de la provisión e instalación del OPGW, deberá prever que los extremos de cada cable OPGW sean cerrados e impermeabilizados mediante colocación de capuchones adicionales estancos, que aseguren un largo periodo de exposición del cable óptico a la intemperie, sin degradación de las características medidas y reflejadas en los protocolos de ensayos aprobados.

Los rulos de reserva del cable OPGW así dispuesto herméticamente y en la longitud necesaria para en una futura etapa arribar hasta los respectivos pórticos de cada ET, serán sujetos debidamente en la parte superior de las estructuras terminales de cada estructura Terminal de Línea.

3.11. LONGITUD DEL CABLE ÓPTICO

Si bien se indica a modo preliminar la longitud de OPGW a ser incluida en la propuesta, la longitud definitiva de cada bobina del cable OPGW deberá surgir de tareas a realizar por el CONTRATISTA, adjudicatario de la obra, no admitiéndose costos adicionales por ello. Dentro de las tareas y responsabilidades inherentes al OFERENTE primero y CONTRATISTA, luego, se incluye:

- Revisión de la traza definitiva.
- Tipo y características de las estructuras.
- Rulos de subida y bajada para efectuar los empalmes.
- Tabla de valores de flecha prevista para su tendido y en relación con los conductores de fases.
- Condiciones climáticas.
- Declinación debida a vientos.
- Revisión del cálculo de longitudes de OPGW y de cantidad de elementos y accesorios.
- Otros factores.

Emisión preliminar para revisión

3.12. CAJAS DE EMPALMES

El cable OPGW deberá poseer reserva en la estructura soporte del empalme, mediante amplios rulos que permitan efectuar, en el nivel del suelo, tanto la fusión de las fibras como también el trabajo de adecuación de las fibras dentro de la caja de empalme respectiva.

Una vez finalizado el trabajo de empalmes, se elevará la caja hasta fijarla en la estructura soporte, sujetando los dos rulos del cable óptico a la misma mediante una cruceta adecuada para ello y respetando los radios de curvatura máximos del cable.

Las cajas de empalme deberán ser preferentemente metálicas, debiendo ensayarse su inmunidad frente a vandalismos que impida se produzcan orificios de balas en la caja, y debiendo ser detallada la prestación real, así como los ensayos de verificación en fabrica.

Así mismo deberán ser completamente selladas para evitar el ingreso de humedad, polvo e insectos. Deberán poseer un tratamiento superficial ó protección que evite la corrosión y resista la acción del viento de la zona.

El empalme de fibras en el interior de las cajas se realizará por fusión, admitiéndose una atenuación máxima de 0,1 dB por empalme. Cada fibra mantendrá una longitud extra dentro de la caja, para permitir su desarrollo adecuado y respetando el radio de curvatura mínimo de las fibras.

Las cajas poseerán una capacidad para almacenar al menos 24 fibras en su interior. Los accesos del cable óptico deberán estar dispuestos de tal forma y con ajustes prensados, de manera de mantener la estanqueidad de la caja.

Se incluye en la provisión las cajas de empalme terminales para ubicación en los pórticos, estructura o salas de comando, a definir con la inspección en las EETT existentes y futuras y las cuales serán conexionadas en otra etapa.

El contratista al realizar el tendido de conductores, los empalmes y las cajas de conexión, contratará a un supervisor o responsable de la fábrica del cable OPGW, a fin de garantizar la prestación del mismo y que durante los ensayos cumpla con los valores de atenuación indicados en la planilla de datos técnicos garantizados.

3.13. STOCKBRIDGES

El CONTRATISTA, deberá efectuar un Estudio de Vibraciones sobre el cable OPGW por acción del viento y eventual galloping del cable por desprendimiento de hielo, teniendo en cuenta la totalidad de condiciones climáticas, y disposición de los conductores de fase existentes, así como las características de las estructuras soporte de las LATs. El Estudio respectivo deberá efectuarse según lo especificado en el TOMO V

Emisión Preliminar para revisión

TOMO V Sección F: Especificaciones Técnicas para la Provisión de SISTEMAS AMORTIGUANTES.

En función de dicho Estudio deberá ajustar la cantidad y tipo de stock bridges a ser instalados por cada vano.

3.14. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A INCLUIR EN OFERTA PARA OPGW

Con la propuesta técnica, del OFERENTE deberá incluir toda la información necesaria para permitir un estudio detallado de su OFERTA. Dentro de ella y no limitativo, se requiere:

- Detalle del cable OPGW en lo que respecta a la conformación y características de cada parte y elemento constructivo del mismo.
- Tipos de fibras, características de ellas, longitudes de onda de operación, atenuación, revestimientos primario y secundario, tubo metálico de aluminio o acero, etc., del cable OPGW
- Curvas de autoamortiguamiento del cable OPGW que se propone, en condiciones simuladas de instalación.
- Cargas admisibles y de rotura del cable OPGW
- Detalles del montaje e instalación del OPGW y sus accesorios, stockbridges, cajas de empalme, etc.
- Estudio preliminar de vibraciones por acción del viento en el OPGW, cálculo de flecha del OPGW y su relación con conductores de fase existentes
- Calculo óptico del enlace completo, con las fuentes de información que avalen las consideraciones tomadas en los cálculos, entre cada ET (calculo end-to-end).
- Certificados ISO 9001:2000 aplicables tanto para fabricación del cable óptico, a las tareas de ingeniería, y a los trabajos de instalación y montaje
- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de cables OPGW de iguales características al ofrecido en su propuesta y sobre Sistemas Eléctricos de no menos de 132 kV.
- Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a cables OPGW iguales a los ofrecidos (ó similar aplicable), en fecha no lejana y realizados en laboratorio independiente de prestigio. Cada protocolo deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Garantizados.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas ó puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

3.15. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA, PARA OPGW

Una vez adjudicada la Obra, el CONTRATISTA, de la misma, deberá presentar como mínimo la documentación siguiente:

a) Cálculos de cargas y esfuerzos, estáticos y dinámicos, resultantes sobre el cable OPGW, así como en sus accesorios y en los postes de sujeción, retención, derivación y postes terminales.

b) Planos y documentos de cable OPGW necesarios para definir el proyecto de detalle de las Líneas de 132kV

Emisión preliminar para revisión

c) Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso de que las presentadas con la OFERTA hubieran sufrido adecuaciones aprobadas)

d) Planos de detalles y recomendaciones para efectuar el tendido, montaje e instalación del cable OPGW.

e) Curvas de autoamortiguamiento del cable OPGW que se propone, pero adecuado a las condiciones reales de instalación.

f) Detalle de los procedimientos y metodología de empalme de las fibras ópticas en las cajas de empalmes

g) Recomendaciones y cálculo referido a vibraciones en el cable OPGW por acción del viento y efecto de los amortiguadores. Mínimamente: tipo, cantidad; posición, etc.

h) Cálculo de flechas del cable OPGW en condiciones climáticas adversas, cálculo de deflexión por acción de viento y verificación de efecto de interferencia eventual con conductores de fase existentes.

i) Manuales del cable OPGW, accesorios de montaje, cajas de empalme ofrecidas, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posean. Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los elementos principales.

j) Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar al cable OPGW. Incluidas normas y procedimientos, descripción y metodología, circuitos de medición, datos a contrastar, etc.

k) Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar a los elementos y accesorios de montaje e instalación. Incluidas normas y procedimientos, descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar, etc.

l) Procedimientos de ensayos de puesta en servicio que se prevé realizar a todo el suministro. Incluida descripción y metodología, circuitos de medición, datos a contrastar, etc.

m) Documentación conforme a Obra: planos; manuales; planillas de cableado; recorridos de tendido; mediciones efectuadas; protocolos de ensayos de puesta en servicio, y otros. Esta documentación deberá ser suministrada en DVD/CD, así como también entregar copias en papel.

3.16. REPUESTOS

a) Como repuesto de cable OPGW se debe considerar la provisión de una longitud de cable igual a la longitud de tres vanos de máxima extensión.

b) Como repuesto de accesorios se debe considerar el 3 % de la cantidad de cada accesorio y elemento de montaje, así como de amortiguadores stockbridge que se hubiera considerado necesario de instalar.

Emisión preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN E: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA.

1. GENERALIDADES

Las Condiciones Técnicas del presente Capítulo comprenden especificaciones, normas, recomendaciones y datos técnicos para fabricación, ensayos y suministro de grapería y accesorios para conductor y cable de guardia.

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. GRAPERIA Y ACCESORIOS

2.1. ALCANCE DEL SUMINISTRO

La provisión comprende los siguientes dispositivos, integrados por los materiales que se listan en cada caso, correspondientes al conductor 300/50-26/7 y al cable de guardia tipo OPGW.

a) Grapería y accesorios para conductor, con aisladores cerámicos:

- Conjunto cadena de suspensión de paso
- Conjuntos de retención doble (RD).
- Manguitos de reparación.

b) Grapería y accesorios para cable de guardia tipo OPGW:

- Conjuntos de suspensión, con grapa tipo preformada.
- Conjuntos de retención, con varillas preformadas.
- Caja de empalme
- Ménsula de hierro galvanizado para enrollar empalme realizado en el piso

c) Prensa hidráulica y matrices para compresión

2.2. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

2.2.1. CONDICIONES GENERALES

a) El diseño y la fabricación de la grapería deberán realizarse utilizando una tecnología acorde con las exigencias de las Líneas de Alta Tensión de 132 kV. En particular, en el diseño de las cadenas suspensión de paso y las de retención doble, deberá considerarse especialmente el tipo de conexión previsto para vincular distintos componentes, la flexibilidad y simplicidad del conjunto, la capacidad de intercambiabilidad de los componentes, los materiales y métodos de fabricación, la confiabilidad electromecánica del conjunto y su adaptación y facilidad a las técnicas del mantenimiento bajo tensión.

b) Toda la grapería será apta para mantenimiento bajo tensión.

c) Toda la grapería estará adecuadamente identificada para facilitar las tareas de ensamblado

Emisión preliminar para revisión

y montaje en OBRA.

d) El diseño de la grapería deberá permitir la máxima articulación en todos los sentidos de movimiento posibles y evitar esfuerzos de flexión en los aisladores.

e) Los accesorios a compresión (empalmes, grapas de retención, etc.) serán diseñados para ser sometidos a compresión hexagonal.

f) Las piezas roscadas deberán poseer dispositivos que no permitan el aflojamiento de las tuercas por sí solas.

g) El diseño de la morsetería será tal, que las partes roscadas de las piezas no trabajen a tracción ni se vean sometidas a aplastamiento.

h) Las curvaturas de las piezas que se articulen deberán ajustarse suave y uniformemente, de manera de lograr una buena distribución de esfuerzos y fabricarse con el mismo material para que tengan igual dureza y resistencia mecánica.

i) No se admitirán piezas soldadas en los componentes destinados a las cadenas de suspensión o retención de conductores, excepto en la placa de derivación de la grapa de retención a compresión y en los conectores.

j) No está permitido el empleo de soldadura por punto.

k) Permitirán su montaje y desmontaje con herramientas comunes.

l) La densidad de corriente de contacto en las piezas de aluminio y de aleación de aluminio no podrá superar los siguientes valores:

- Densidad de corriente de contacto: 0,16 A/mm^2.
- Densidad de corriente de pasaje: 1,4 A/mm^2.

m) Las roscas de bulones y tornillos cumplirán el Sistema Métrico.

n) La sujeción entre las piezas de las grapas se realizará con elementos metálicos (acero inoxidable ó cincado, aleación de aluminio, etc.), siendo las cabezas de tornillos y tuercas, hexagonales y llevar además arandelas elásticas.

o) Los tornillos de acero sólo podrán ser roscados sobre piezas componentes de acero.

p) En el diseño de la morsetería se deberá tener en cuenta que los metales que se encuentran en contacto entre sí no generen fuerzas electromotrices de origen electroquímico que aceleren el proceso de corrosión.

q) Las piezas o partes en las que se apliquen recubrimientos metálicos tendrán completas sus operaciones de maquinado y estar exentas de rebabas antes de la aplicación del mismo. La capa metálica tendrá un espesor suficientemente uniforme, libre de discontinuidades u oclusiones y de características homogéneas en toda la superficie cubierta. En todos los casos los procedimientos de preparación y aplicación de la película metálica serán tales que no afecten adversamente las propiedades del material ni de la pieza terminada.

r) En caso de bulonería recubierta metálicamente, se respetarán sus ángulos y bordes correspondientes, de acuerdo con el diseño normalizado; se permitirá únicamente el roscado o repaso de las roscas interiores.

s) Recubrimientos de cinc: se empleará el procedimiento por inmersión en caliente, el cual

Emisión preliminar para revisión

deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Anexo D, de la norma IRAM 20.022.

t) Las grapas de suspensión, retención y empalmes no deberán tener espiras cerradas que den origen a pérdidas ferromagnéticas.

2.2.2.NORMAS TÉCNICAS

La provisión responderá a las normas citadas a continuación, en todo lo que sea aplicable y no se contradiga con la presente especificación.

NORMAS:

IRAM-15	Inspección por Atributos - Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM-573	Productos siderúrgicos cincados por inmersión en caliente. Ensayos físicos y mecánicos.
IRAM-576	Cinc en lingotes. Características.
IRAM-681	Aluminio y sus aleaciones para trabajo mecánico. Composición química.
IRAM-700	Fundición de hierro con grafito esferoidal.
IRAM-2248	Acoplamientos a rótula de elementos de cadenas de aisladores de suspensión. Medidas normales.
IRAM-2249 Parte I	Dispositivos de fijación para acoplamiento a rótula (Medidas y requisitos generales).
IRAM-2355	Aisladores de material orgánico de suspensión y retención para líneas aéreas.
IRAM-2433	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV. Tipificación.
IRAM-NIME-20022	Morsetería y componentes para líneas áreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-ISO-9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
ASTM A-6	Requerimientos generales para aceros laminados de chapas, perfiles, planchas y barras para uso estructural.
ASTM A-27	Fundiciones de acero al carbono para aplicaciones generales. ASTM A-47 Fundiciones ferríticas de hierro maleable.

Emisión preliminar para revisión

ASTM A-123	Cincado por inmersión en caliente de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
ASTM A-153	Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero.
ASTM A-239	Método de ensayo de Preece para localizar el espesor mínimo de la capa de cinc en artículos de hierro o de acero galvanizados (inmersión en sulfato de cobre).
ASTM A-325	Bulones de alta resistencia para uniones de estructuras de acero.
ASTM B-85	Fundición en coquilla de aleación de aluminio.
ASTM B-210 211	Tubos de aleación de aluminio extruido sin costura. ASTM B- Barras, varillas y alambres de aleación de aluminio.
ASTM B-221	Barras, varillas, alambres, formas y tubos extruidos de aleación de aluminio.
ASTM D-257	Resistividad volumétrica.
ASTM D-395	Deformación por compresión de goma vulcanizada
ASTM D-412	Ensayo de tracción de goma vulcanizada
ASTM-D471	Cambio en las propiedades de elastómeros vulcanizados resultante de inmersión en líquidos.
ASTM-D 573	Resistencia al envejecimiento
ASTM D-575	Propiedades de la goma a compresión
ASTM D-624	Resistencia al desgarro de la goma
ASTM D-792	Peso específico y densidad de plásticos por desplazamientos
ASTM D-1053	Resistencia a baja temperatura
ASTM D-1171	Resistencia al ozono de la goma (muestra triangular)
ASTM D-1229 2240	Deformación por compresión a baja temperatura de la goma. ASTM D- Dureza.
IEC-60.120	Dimensiones de los acoplamientos a rótula (badajos y órbitas) de los elementos de cadenas y aisladores.
IEC-61.284	Líneas aéreas. Requerimientos y ensayos de herrajes.
IEC-60.437	Ensayos de radiointerferencia sobre aisladores de alta tensión.
IEC-1109	Aisladores compuestos destinados a líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1000 V.
CEI 7-9	Morsetería para líneas aéreas para transmisión de energía

Emisión preliminar para revisión

	Segunda edición, 1/7/85)
Publicaciones IEEE	Informe 31 TP 65-156 del Comité de Transmisión y Distribución (publicado en 1966).

2.2.3.GRAPERÍA PARA CONDUCTOR

2.2.3.1. RESISTENCIA MECÁNICA

El dimensionamiento de la grapería será función de las propiedades físico- químicas de cada materia prima utilizada y de las características específicas de los procesos de fabricación.

Las resistencias mecánicas mínimas a rotura de los conjuntos serán las siguientes:

- Cadena de retención doble: 95% CMRTC por rama
- Cadena de suspensión 85% CMRTC
- Res. al deslizamiento cadena de suspensión 25% CMRTC

Cada una de las piezas del conjunto deberá resistir sin deformaciones permanentes los esfuerzos de tracción producidos por la carga máxima admisible, aplicada en la misma dirección y sentido en que actuará normalmente durante la operación de la Línea.

2.2.3.2. CARACTERÍSTICAS DE FORMA Y FUNCIONALES

La forma de las piezas de la grapería será diseñada de manera de evitar concentraciones de cargas mecánicas y/o eléctricas. Para ello deberán redondearse al máximo los cantos vivos y establecerse curvaturas que propicien una distribución de esfuerzos lo más uniforme posible.

El proyecto de las piezas deberá permitir máxima libertad de movimiento para evitar la transferencia de esfuerzos de flexión a los aisladores. En particular, las piezas que se vinculan con los aisladores seguirán la norma IRAM-2248.

La cadena de retención permitirá una regulación de ± 200 mm aproximadamente, con un paso no mayor de 30 mm. No será admitido el uso de tensores.

2.2.3.3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las cadenas de suspensión de paso y retención doble serán proyectadas para utilizarse con dispositivos de protección (anillos). Las prestaciones técnicas de dichas cadenas deberán provenir de un adecuado diseño electromecánico.

Los componentes de los conjuntos presentarán bordes redondeados y chavetas adecuadamente embutidas. Además, la distancia entre el extremo del aislador y los conductores deberá ser mínima, propiciará una distribución lo más uniforme posible del gradiente de potencial eléctrico y reducirá los niveles de RIV y efecto corona.

2.2.3.4. GRAPA DE SUSPENSIÓN

El proyecto de la grapa de suspensión deberá ser tal que evite daños y deformaciones en el conductor.

Además, deberá presentar un momento de inercia mínimo con respecto a su eje de suspensión y una libertad de movimiento máxima en relación con las oscilaciones del conductor.

Emisión original para revisión

La grapa o cuna será del tipo abulonada, cuyo diseño deberá respetar, lo siguiente:

- La garganta de la grapa deberá tener radio de curvatura longitudinal suficiente como para que la presión radial no sea excesiva y no aplaste los alambres de aluminio del preformado en su interior. Para ello la relación entre radio de curvatura y diámetro del conductor deberá ser proyectada para cumplimentar estas exigencias.

- La grapa o cuna deberá ser lo suficientemente larga con respecto al diámetro del conductor, para proveer un mejor apoyo del mismo, a fin de emitir absorber más adecuadamente las cargas que se producen en los grandes vanos y en presencia de desniveles.

Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.

El torque de los bulones necesario para obtener la carga de deslizamiento indicada será especificado por el CONTRATISTA. La grapa o cuna de suspensión deberá soportar una carga de rotura y deslizamiento del 85% de la carga mínima de rotura a la tracción del conductor (CMRTC), y del 25% de la CMRTC respectivamente.

2.2.3.5. GRAPA DE RETENCIÓN

El diseño de esta grapa será a "cable cortado" (a compresión). No se aceptará grapa a "cable pasante", con sistema de fijación abulonado.

La grapa a compresión deberá proyectarse de manera de evitar los pasajes de corriente por contactos no estrictamente necesarios y, en aquellos contactos necesarios, deberá asegurarse una repartición uniforme de la corriente sobre las superficies de contacto, como así también la adecuada presión mecánica, independientemente del tiro del conductor.

Deberá también asegurarse una buena repartición de la corriente entre las distintas capas del conductor, debiendo reducirse al mínimo los espacios vacíos en el interior y eliminarse rápidamente filtraciones de agua y de humedad.

Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.

La grapa de retención deberá soportar una carga de deslizamiento del 95% de la CMRTC y una carga de rotura mayor al 95 % de la CMRTC.

2.2.3.6. ACCESORIOS

a) Badajos y órbitas

Los badajos y órbitas a utilizar en la grapería de los aisladores deberán ajustarse a los mismos criterios, formas y dimensiones empleados para esos mismos elementos en los aisladores.

El adecuado acoplamiento entre badajos y órbitas de la grapería, como así también con los aisladores, deberá conseguirse respetando las prescripciones de la norma IRAM 2248.

Las chavetas de las órbitas serán tipo 16 A, según norma IRAM 2249-I.

b) Manguitos de empalme y de reparación

La resistencia mecánica mínima de los empalmes está caracterizada por la carga de deslizamiento, definida como el 95% de la CMRTC.

Emisión preliminar para revisión

Los extremos de la superficie interna de los manguitos de empalme y de reparación a compresión, deberán tener una forma adecuada para evitar daños en la capa externa del conductor.

Los manguitos de empalme y de reparación a compresión, después de realizada la compresión, deberán presentar hermeticidad a filtraciones de agua.

2.2.4. GRAPERÍA PARA CABLE DE GUARDIA OPGW

- En el conjunto de suspensión, la grapa será del tipo AGS, armada con varillas preformadas. La suspensión será del tipo oscilante sobre caballete, con base para empotrar en la cima del poste.
- El conjunto de retención podrá estar constituido por:

a) Grillete, prolongador ojal-ojal, prolongador regulable y guardacabo.

b) Varillas preformadas protectoras, aplicadas directamente sobre el cable óptico OPGW.

c) Varillas preformadas de retención, montadas sobre las varillas anteriores, encargadas de la retención del cable óptico OPGW.

Para el conjunto de suspensión (excepto la grapa de suspensión), la carga de rotura será del 85% de la CMRTC.

La grapa de suspensión deberá soportar una carga de deslizamiento y de rotura del

25% de la CMRTC y del 60% de la CMRTC, respectivamente.

Para el conjunto de retención, la carga de deslizamiento mínima será del 85% de la

CMRTC y la de rotura será mayor al 95% de la CMRTC, respectivamente.

Los conjuntos de suspensión y de retención incluirán los elementos de puesta a tierra a la estructura.

2.2.5. BULONES Y PERNOS

Todos los bulones de ajuste deberán llevar tuercas, arandelas planas (según corresponda) y arandelas tipo "Grower". Estas últimas no podrán sufrir de- formaciones plásticas luego de apretadas las tuercas.

El CONTRATISTA, fijará el torque de apriete correspondiente.

Los pernos (pasadores) y bulones que no sean de ajuste deberán llevar chavetas. Las tuercas deberán poder roscarse en los bulones directamente con las manos, sin ayuda de herramientas.

2.3. MATERIALES

2.3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Los componentes de la grapería serán de acero forjado y aluminio (o sus aleaciones), admitiéndose las siguientes excepciones:

a) Yugos

Podrán ser de chapa de acero en una sola pieza, con excepción de las protecciones eléctricas específicas que podrán ser de fundición.

Emisión preliminar para revisión

b) Chavetas

Las chavetas serán de acero inoxidable tipo AISI 304 y deberán permitir las funciones del mantenimiento bajo tensión. Sus dimensiones estarán de acuerdo con la norma IEC 60.372, sección 2, punto 6 (tipo 16 A).

c) Grapas de suspensión de conductor

Aleación de aluminio primaria fundida en coquilla, excepto sus elementos de suspensión y fijación.

d) Elementos no sujetos a esfuerzos mecánicos

Podrán ser de fundición nodular o maleable. Los componentes de una órbita podrán también ser de fundición ferrosa tipo perlítica.

e) Grapa de retención para conductor:

- A compresión:
  - Tubo exterior y terminal de derivación: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruido y decapado.
  - Placa de derivación: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio primaria.
  - Alma-ojal: acero forjado.

f) Empalmes a compresión para conductor:

- Tubo exterior: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruido y decapado.
- Tubo interior: acero galvanizado.

g) Manguitos de reparación para conductor:

Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruído.

h) Grapas de suspensión para cable de guardia tipo OPGW

Podrán estar constituidas por:

- Cuerpo de la grapa – Aleación de aluminio.
- Manguito de goma – Tipo neoprene.
- Varillas de protección preformadas – Aleación de aluminio.
- Varillas externas preformadas – Aleación de aluminio.

i) Varillas preformadas

Aleación de aluminio, designación 6101 (IRAM 681).

j) Bulonería

Acero al carbono, con identificación de calidad incorporada. Máximo calidad 8.8

Emisión preliminar para revisión

k) Cincado

Todos los materiales ferrosos no inoxidables serán cincados por inmersión en caliente, debiendo cumplir el mismo con las condiciones requeridas en la norma IRAM-NIME 20022/91, Anexo D.

NOTA:

Para el caso de las fundiciones no ferrosas será obligatorio el uso de moldes metálicos y de probeteros normalizados para efectuar la extracción de muestras, para el control de calidad de los materiales.

2.3.2.MATRICES PARA REALIZAR LA COMPRESIÓN

Serán de acero forjado de alta resistencia tipo SAE 4340 templado y revenido, o material equivalente.

Terminación: anodizado o niquelado.

2.3.3.ESFERAS DE SEÑALIZACIÓN

Serán de fibra de vidrio de alta resistencia al impacto y a las radiaciones ultravioletas, con elementos reflectivos.

Estarán constituidas por dos partes idénticas ensambladas, mediante una pestaña del mismo material, de 20 mm de ancho.

La unión de las semiesferas se hará por medio de tornillos, arandelas y tuercas

autoblocantes, no debiendo existir discrepancias en los puntos de fijación.

Serán de color naranja reflectivo, con franjas fosforescentes de 20 mm de ancho en toda su circunferencia.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Como la grapería junto con los aisladores, forman un subsistema dentro del proyecto global de las líneas de transmisión, se efectuarán distintos ensayos sobre los conjuntos grapería-aisladores (o cadenas), y sobre componentes individuales de grapería.

2.4.1.ENSAYOS SOBRE CONJUNTOS AISLADORES-GRAPERÍA

A efectos de asegurar la funcionalidad del conjunto, el OFERENTE deberá prever la realización de los siguientes ensayos de tipo sobre las cadenas, con aisladores y morsetería seleccionados al azar de los primeros lotes de producción. Los mismos se efectuarán sobre una cadena de retención (CRD).

a) Radiointerferencia

Se efectuará según el procedimiento de la IEC 60.437.

El nivel máximo admisible a 85 kV - 50 Hz será de 40 dB

b) Tensión resistida a frecuencia industrial de 50 Hz, bajo lluvia

Según IEC 60.383, aplicando la tensión de 360 kVef.

NOTAS:

Emisión preliminar para revisión

1. Para la realización de los ensayos se montará una estructura que simule la estructura del proyecto, para lo cual el COMITENTE entregará oportunamente el plano con indicación de dimensiones y distancias eléctricas. El montaje se efectuará conforme a lo normado en IEC 60.383.

2. El laboratorio para la realización de los ensayos de tipo deberá declararse en la OFERTA, y estará sujeto a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Si el COMITENTE no lo aceptara deberán proponerse otros laboratorios, sin modificación en los precios cotizados.

2.4.2.ENSAYOS SOBRE COMPONENTES

2.4.2.1. DESLIZAMIENTO

Para la verificación de la resistencia al deslizamiento de las grapas de suspensión, retención y manguitos de empalme, se aplicarán las metodologías de ensayo siguientes:

- *Grapa de suspensión*

Se montará un trozo de cable conductor o de guardia según corresponda, en una máquina de tracción, sometiendo al cable a una carga del 20% de su carga mínima de rotura a la tracción (CMRTC).

Se montará la grapa sobre el cable tensado, aplicándole a los bulones el par de apriete nominal garantizado por el CONTRATISTA.

Se reducirá a cero la carga sobre el cable y se desmontará de la extremidad fija de la máquina de tracción.

Se montará en la extremidad fija de la máquina de tracción la grapa de suspensión y se aplicará un 5% de la CMRTC necesaria para poder tensarlo.

Se hará una marca sobre el cable que servirá como índice de referencia para medir el deslizamiento entre el cable y la grapa.

Se aumentará la carga gradualmente hasta el 20% de la CMRTC, la que se mantendrá constante el tiempo necesario para verificar que no se produzca deslizamiento (aproximadamente 20 s).

Se incrementará la carga de la manera más rápida posible debiendo deslizar el cable en forma continua con una carga menor o igual que el 25% de la CMRTC.

Se volverá a la posición original sin grapa y se verificará que la rotura del cable se produzca a un valor igual o superior al 85% de su CMRTC.

El resultado del ensayo será satisfactorio si se cumple lo especificado en los dos párrafos precedentes.

- *Grapas de retención*

a) Grapa a compresión:

El CONTRATISTA, indicará el procedimiento y metodología de montaje de las grapas sobre ambos extremos del conductor, para que no se produzca deslizamiento por debajo del 95% de la CMRTC.

b) Grapa a cable pasante OPGW:

Se montará la grapa sobre ambos extremos del cable de guardia OPGW, aplicándole a los bulones el par de apriete nominal garantizado por el CONTRATISTA, para que no se produzca

Emisión preliminar para revisión

deslizamiento por debajo del 85% de la CMRTC.

Para ambos casos el ensayo se realizará de la siguiente manera:

e someterá el conjunto indicado a un esfuerzo de tracción igual al 20% de la CMRTC; en estas condiciones se procederá a efectuar el ajuste del par torsor si corresponde, manteniéndose a continuación esta carga durante 2 minutos. Se colocará un índice de referencia que permitirá medir el deslizamiento entre el cable y la grapa.

Se aumentará gradualmente la carga hasta el 85% de la CMRTC, manteniéndola durante 30 segundos.

Posteriormente se elevará la carga hasta que se produzca el deslizamiento o rotura del cable.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el deslizamiento se produce por encima del valor prescripto.

Será admitido en este ensayo la aplicación de un empalme en el centro del conductor, de manera de ensayar dos grapas y un empalme.

- *Manguitos de empalme para conductor*

Se tomará un trozo de conductor de conveniente longitud, se lo cortará al medio y se lo unirá posteriormente con el manguito en ensayo. La fijación de las grapas y manguito de empalme sobre el cable será la prevista para el montaje normal, de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

Se traccionará el conjunto cable, grapas y manguito con una carga del 20% de la CRMTC y se lo mantendrá 60 segundos. Se colocarán los elementos de referencia que permitan medir el deslizamiento.

Luego se aumentará gradualmente la carga hasta alcanzar el 85% de la CMRTC y se lo mantendrá durante 30 segundos. No se deberá producir deslizamiento.

Finalmente se aumentará la nuevamente hasta que se produzca el deslizamiento o rotura del cable, o rotura del manguito de empalme.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio, si el deslizamiento se produce por encima del 95% de la CMRTC.

2.4.2.2. CARGA DE ROTURA

A las piezas componentes se le aplicará una carga de tracción, de acuerdo a su forma normal de trabajo. La modalidad del ensayo será distinta según el tipo de componente.

a) Todo componente, excepto las grapas y empalmes, será sometido a un conjunto de cargas aplicadas en las direcciones correspondientes de manera de simular las condiciones reales de servicio.

   La carga mecánica se aumentará gradualmente hasta alcanzar la mitad del valor de la carga de rotura especificada, que será mantenida, como mínimo, durante dos minutos. Luego esta carga será incrementada gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos la rotura de la pieza.

b) El conductor podrá ser distinto al de las líneas, pero su diámetro estará dentro de ±5% del diámetro real.

   La aplicación de la carga será realizada como se ha señalado en el punto a). El resultado del

Emisión preliminar para revisión

ensayo se considerará satisfactorio si la carga de rotura de la grapa no es inferior al 60% de la carga mínima de rotura a la tracción del conductor (CMRTC).

c) Las grapas de retención y empalmes se ensayarán con el mismo montaje usado en el ensayo de deslizamiento.

Para que el resultado del ensayo sea considerado satisfactorio, deberán romper a una carga mayor que el 95% de la carga de rotura de la CMRTC.

d) Para los componentes el resultado del ensayo se considerará satisfactorio si soportan, individualmente, un esfuerzo de rotura a la tracción mayor que el 85% de la CMRTC, desarrollándose los ensayos bajo una modalidad similar a la empleada para los ensayos de deslizamiento, adaptada a este caso.

2.4.2.3. CARGA DE TRABAJO

Se define como carga de trabajo o nominal al valor correspondiente al 70% de la carga de rotura.

Se aplicará a las muestras, en forma gradual, una carga de tracción igual a la mitad de la carga nominal o de trabajo garantizada que se mantendrá durante dos minutos.

Sucesivamente la carga se elevará gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos el valor de la carga nominal que se mantendrá durante un minuto.

El ensayo se considerará satisfactorio si al final del mismo no se verifican deformaciones permanentes. Para medir tales deformaciones se aplicarán sobre las piezas adecuadas marcas de referencia.

2.4.2.4. VERIFICACIÓN DE DEFORMACIONES PERMANENTES

Este ensayo se aplicará a todos aquellos elementos de grapería que deban ser instalados en la línea, mediante el apriete de bulones o tuercas.

Se aplicará un momento torsor igual al 200% del par de apriete nominal especificado por el fabricante para las grapas de suspensión. Para los restantes componentes de la morsetería, como ser grapas de retención, conectores o uniones, este valor será del 150%.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si no se verifican roturas de las partes roscadas o de los componentes a ellas vinculadas, y si las deformaciones son tales que no impiden el desmontaje de las piezas ni implican el incumplimiento con las funciones que les son propias.

2.4.2.5. VERIFICACIÓN DIMENSIONAL Y CORRECTA TERMINACIÓN

Se verificará la correcta terminación y acabado de las piezas.

Se efectuará el control dimensional y de ejecución con respecto a los planos y documentos aprobados. Las tolerancias generales de fabricación serán de ±3% excepto indicación expresa, resultante de las necesidades de acoplamiento entre piezas.

Se verificará la intercambiabilidad de las piezas y el correcto ensamblado.

2.4.2.6. CINCADO

Se efectuará según el Anexo D de la norma IRAM-NIME 20.022/91.

2.4.3. VERIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS CHAVETAS

Se controlará la carga necesaria para proceder a extraer parcialmente la chaveta de su alojamiento,

Emisión preliminar para revisión

dicha carga de extracción no deberá ser menor que 10 daN ni mayor que 30 daN.

Se verificará además que la chaveta no se extraiga totalmente con una carga de tracción menor que 60 daN.

Se dispondrá de un dispositivo que permita la fijación de la pieza y la aplicación de una carga de tracción creciente en forma ininterrumpida sobre la chaveta con el objeto de determinar la carga de extracción.

Durante la realización del ensayo se verificará, en forma visual, que la chaveta se desplace en forma correcta sin que se produzca su atascamiento.

En la órbita o alojamiento del componente a ensayar se colocará un dispositivo auxiliar provisto de rótula, ubicada correctamente reproduciendo las condiciones normales de operación.

El procedimiento se repetirá tres veces para cada elemento a ensayar.

2.5. INSPECCIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS

2.5.1. CONDICIONES GENERALES

La inspección se realizará conforme con lo expuesto en la presente especificación y con el programa, previamente presentado por el CONTRATISTA, aprobado por el COMITENTE.

Las unidades que sean sometidas a los ensayos deberán ser repuestas por el CONTRATISTA, de manera que el suministro cubra la cantidad solicitada.

Se define como remesa a los conjuntos de grapería presentados para la inspección de una sola vez.

El CONTRATISTA, definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa que deberá ser homogéneo en cuanto a calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.

Las muestras se compondrán por todas las piezas que las integran según los planos presentados por el OFERENTE, no debiendo observarse imperfecciones superficiales (grietas, rebabas, grumos, rechupes, oquedades, etc.) incompatibles con la terminación superficial garantizada, utilizándose como patrón de comparación las piezas aprobadas en los ensayos de tipo.

Las muestras cumplirán con las dimensiones y tolerancias indicadas y garantizadas en los planos presentados por el OFERENTE en los ensayos de tipo y ser parte integrante del protocolo de ensayo correspondiente.

2.5.2. ENSAYOS

Se establecen TRES (3) niveles de ensayos: de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación. Todos ellos serán realizados según lo especificado en el Apartado 2.4 de la presente Sección.

2.5.2.1. ENSAYOS DE TIPO

Estos ensayos se llevarán a cabo sobre conjuntos y sobre componentes:

a) Ensayos sobre conjuntos

Los ensayos especificados en el Apartado 2.4 de la presente Sección se realizarán sobre los conjuntos completos de suspensión simple "V" y retención doble a utilizar.

NOTA:

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA, deberá coordinar con los fabricantes de grapería y aisladores, si éstos fueran distintos, la realización de estos ensayos, previa aprobación de la INSPECCIÓN que supervisará las tareas y los ensayos.

b) Ensayos sobre componentes

Los ensayos sobre componentes serán los siguientes:

- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga de trabajo.

Los mismos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en los Apartados: 2.4.2. de la Norma IRAM

NOTA:

El COMITENTE decidirá en función de los antecedentes y protocolos que presente el CONTRATISTA, la ampliación de los ensayos de tipo, según se detallan en la Norma IRAM-NIME 20.022/91.

2.5.2.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Los ensayos de rutina formarán parte del control de calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El COMITENTE se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente.

El CONTRATISTA, realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los ensayos a realizar serán precisados en el Plan de Control de Calidad, que deberá estar encuadrado en un todo con el Sistema de Aseguramiento de la calidad, confeccionado por el fabricante en base a los requisitos de la norma IRAM- ISO- 9001 (ISO-9001).

El CONTRATISTA, llevará un registro ordenado con el resultado de todos los ensayos realizados.

En caso de que parte de la producción sea realizada por subcontratistas de los fabricantes, el CONTRATISTA, exigirá que sus proveedores entreguen conjuntamente con los materiales, los registros con los resultados de los ensayos y controles correspondientes.

En particular como ensayos de acompañamiento de fabricación se realizarán, como mínimo, los siguientes:

- Control de materiales

Se verificarán las propiedades mecánicas y la composición química de los materiales usados correspondientes a cada partida.

La modalidad de control será la siguiente:

El CONTRATISTA, llevará un registro de control de calidad de recepción de cada uno de los materiales que emplee. En caso de contar con certificados de origen de los análisis mencionados, el CONTRATISTA, deberá indicar en su Plan de Control de Calidad la frecuencia de su verificación. En caso contrario deberá efectuar y documentar los análisis mencionados por cada partida de material recibido. La falta de estos ensayos significará el rechazo de la partida.

Emisión preliminar para revisión

- Calidad de la fundición

El CONTRATISTA, deberá indicar en el Plan de Control de Calidad los métodos usados para controlar la calidad de las piezas fundidas.

- Control de fabricación

Durante las distintas etapas de fabricación se realizarán los siguientes controles:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Ensayo mecánico.

La modalidad de control será la siguiente:

El CONTRATISTA, llevará un registro de control de calidad de fabricación de cada pieza.

Indicará en su plan la frecuencia de control para que la INSPECCIÓN pueda presenciar o auditar la ejecución de dichos controles.

2.5.2.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

Son ensayos destinados a verificar las características de la grapería y la calidad de los materiales usados en la fabricación.

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El CONTRATISTA, someterá a la aprobación por parte de la INSPECCIÓN del COMITENTE, los esquemas de ensayo, con indicación de los componentes, cargas aplicadas y modalidad de ensayo.

Serán realizados los siguientes ensayos:

- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga de trabajo.
- Verificación de deformaciones permanentes.
- Verificación funcional de las chavetas.
- Verificación dimensional y correcta terminación.
- Cincado.

El desarrollo de los mismos se efectuará de acuerdo a lo especificado en los Apartados: 2.4.2 y 2.4.3 de la Norma IRAM 15.

El COMITENTE podrá decidir que algunos ensayos se realicen en laboratorios oportunamente elegidos.

<u>Condiciones de aceptación</u>

La morsetería será recepcionada utilizando los métodos de control estadístico por atributos, definido

Emisión preliminar para revisión

por planes de muestreo y niveles de inspección de la norma IRAM 15.

Las reglas de aceptación serán:

- Tipo de inspección normal
- Nivel de inspección S-3
- Plan de muestreo doble
- Nivel de calidad aceptable (AQL) 2,5%

2.6. EMBALAJES Y EXPEDICIÓN DEL SUMINISTRO

2.6.1.IDENTIFICACIÓN

Todas las piezas componentes de la grapería deberán llevar grabado en bajo relieve números y/o letras que respondan a un código identificatorio, en correspondencia con los planos de detalle y/o despiece, número de lote, etc.

Además, el CONTRATISTA podrá agregar las leyendas que estime conveniente para mejorar la identificación.

No se permitirá que la misma se efectúe con etiquetas adheribles o bien que no sea legible.

2.6.2.EMBALAJE

Los elementos se acondicionarán en cajones de madera adecuados a su volumen y peso, agrupados por piezas componentes de un mismo conjunto de los que conforman cada ítem de la respectiva Planilla de Propuesta, salvo que las dimensiones de algunos componentes signifiquen inconvenientes tales que hagan no recomendables la agrupación solicitada.

El material embalado tendrá un peso bruto no superior a los 80 daN. Los cajones serán de madera y sus dimensiones deberán ser tales que permitan ser manipulados a lo sumo por dos operarios.

Cada cajón estará confeccionado con listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados mediante flejes de polipropileno; los clavos a ser empleados deberán ser del tipo espiralado.

La pintura que eventualmente se utilice, no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes ni producirles manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial durante el transporte y almacenamiento, ya sea por acción de la temperatura, agua u otro agente.

Todos los cajones serán suficientemente fuertes para resistir los riesgos de las operaciones de embarque, transporte, carga, descarga y de almacenamiento en OBRA.

2.6.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL EMBALAJE

Todos los cajones estarán identificados convenientemente mediante el proceso de planografía con tinta especial indeleble para madera. Las leyendas irán indicadas en una de las caras laterales del embalaje; la altura de las letras será como mínimo de 17 mm.

El texto de la identificación ser el siguiente:

- COMITENTE

Emisión preliminar para revisión

- L.A.T. 2 x 132 kV APERTURA EST. Nº83 LAT 132 kV NIHUIL IV Y P.I. S. RAFAEL
- MARCA O NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA,
- NOMBRE DEL ELEMENTO
- CANTIDAD
- PESO BRUTO Y PESO NETO en daN
- APILAMIENTO MAXIMO
- NUMERO DE REMESA
- CONTRATO N°.....

Emisión preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN F: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE SISTEMAS AMORTIGUANTES.

1. ALCANCE

El suministro comprende el "Sistema Amortiguante", tanto para el conductor como para el cable de guardia OPGW, para la Línea de Alta Tensión en 2X132 kV, doble terna.

El "Sistema Amortiguante" será desarrollado con amortiguadores inerciales del tipo "stockbridge".

El OFERENTE consignará sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

La cantidad de amortiguadores y su posicionamiento serán definidos por el CONTRATISTA, de manera de asegurar una eficiente protección antivibratoria de los conductores y cable de guardia OPGW.

Por lo tanto, el suministro de este rubro comprende, la cantidad y el posicionamiento de los amortiguadores necesarios para reducir las vibraciones de la línea, a los niveles especificados, y el cálculo teórico correspondiente con todas las justificaciones de la metodología empleada. Este cálculo teórico deberá incluir, como mínimo, una tabla de valores de esfuerzos en las grapas de suspensión y del amortiguador más solicitado, en función del perfil de vientos para vibraciones eólicas, y se efectuará en base a los parámetros del amortiguador ofrecido, relevados antes de los ensayos de fatiga, y se repetirá con los parámetros del mismo amortiguador, relevados luego de dichos ensayos. El perfil de vientos abarcará como mínimo un rango de 2 a 12 m/s.

Por ello, dicho suministro será definido por el OFERENTE a partir de las tablas correspondientes de cantidades y distribución en los diferentes vanos y deberán ser aprobadas por la SUPERVISIÓN del COMITENTE.

2. NORMAS TÉCNICAS

La fabricación, los ensayos y la inspección se realizarán conforme con la última revisión de las siguientes normas y recomendaciones, con el alcance contenido en estas especificaciones.

IRAM-15	Inspección por Atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM-573	Productos siderúrgicos cincados por inmersión en caliente.
IRAM-576	Cinc en lingotes. Características.
IRAM 722	Cordones de acero cincado para usos generales.
IRAM-777	Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.
IRAM-5058	Rosca métrica ISO. Discrepancias, tolerancias y ajustes.
IRAM 5106	Arandelas de presión comunes, tipo Grower.
IRAM 5107	Arandelas planas redondas.

Emisión preliminar para revisión

IRAM 5214	Tornillos, bulones y espárragos de acero, con rosca métrica ISO y diámetro nominal no mayor que 39 mm.
IRAM-5336	Tornillos, bulones, espárragos, tuercas y arandelas. Requisitos del cincado por inmersión en caliente.
IRAM-60712	Productos siderúrgicos cincados. Métodos de determinación de la capa de cinc y de la uniformidad del cinc.
IRAM-NIME 20022	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-ISO-9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
IEEE PAPER 31 TP 65-156	"Estandarización de mediciones de vibraciones de conductores", IEEE Vól. PAS 85 Nº 1, Ene, 1966.
IEEE Std 664-1993	Guide for Laboratory Measurement of the Power Dissipation Characteristics of Aeolian Vibration Dampers for SingleConductors

Emisión preliminar para revisión

3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las presentes especificaciones establecen los requerimientos técnicos para la fabricación, ensayos y suministro del sistema amortiguante, para el conductor y el cable de guardia OPGW.

La selección, justificación y aplicación del amortiguador, deberá ser efectuada por el CONTRATISTA de manera de evitar todo daño por vibración, tanto al conductor y al cable de guardia, como al mismo amortiguador y herrajes.

Los amortiguadores deberán poder instalarse o removerse fácilmente. El CONTRATISTA, deberá indicar las instrucciones de montaje y sus tolerancias y aprobadas por la INSPECCIÓN.

3.2. VIBRACIONES EÓLICAS

Las amplitudes de flexión (Bending amplitudes) medidas sobre el conductor, según la metodología IEEE (a los 89 mm desde el último punto de contacto del conductor y del cable de guardia con la grapa de suspensión o con la grapa de retención), y las frecuencias de vibración correspondientes, estarán distribuidas de manera tal de no provocar daño por fatiga al conductor y al cable de guardia.

Para cuantificar el daño acumulado se utilizará la metodología CIGRE expuesta en el trabajo "Recomendaciones para la Evaluación de la Vida Útil de Conductores de Líneas de Transmisión", Electra Nro. 63, última actualización, complementada con los criterios indicados en la publicación IEEE "Estandarización de Mediciones de Vibraciones de Conductores" IEEE Paper 31 TP 65-156, referente al cálculo de la deformación específica sobre los alambres de aluminio, también actualizada a la fecha.

Las deformaciones unitarias, correspondientes a las flexiones vibratorias en las zonas del último contacto del conductor, con la grapa de suspensión, no deberán exceder de:

a) 250 microstrain cresta-cresta para el 5% de los ciclos de vibraciones.

b) 150 microstrain cresta-cresta para el restante 95% de los ciclos de vibraciones.

3.3. GRAPAS

Las grapas serán diseñadas de manera tal que sujeten firmemente al conductor y al cable de guardia OPGW, con suficiente presión, adecuadamente distribuida, para prevenir deformaciones en frío de los materiales en contacto.

La grapa será del tipo abulonada, cuya concepción requiere tornillos de apriete y dispositivos elásticos para almacenamiento de energía, contra el aflojamiento por vibraciones.

Además, el sistema de apriete deberá realizarse mediante dos elementos (tornillo y tuerca) de materiales compatibles que trabajen uno sobre el otro mediante rosca (par helicoidal).

Estos elementos, después del cincado, deberán poder roscarse a mano en toda la longitud roscada.

La rosca interior, construida sobre material ferroso, podrá ser cuidadosamente repasada después del cincado para asegurar su limpieza, pero no será permitido repasar la rosca de los tornillos.

La grapa deberá ser capaz de soportar una cupla de apriete por lo menos igual al 200% del valor de diseño recomendado por el CONTRATISTA, para la instalación, sin fallas de los componentes. Además, con la aplicación de una cupla del 150% del valor de diseño, deberá resistir por lo menos TRES (3) operaciones de apriete y afloje sin que se produzcan deformaciones permanentes.

4. MATERIALES

a) El material de la grapa del amortiguador será de aleación de aluminio primaria, cuya composición química asegure una buena protección contra la corrosión. El contenido de cobre y de cinc será menor que el 1% y el de magnesio será menor que el 7%. Las piezas serán obtenidas mediante el uso de moldes metálicos.

b) Todos los materiales deberán ser resistentes a la corrosión.

c) Todos los componentes ferrosos, serán cincados por inmersión en caliente, de acuerdo con las especificaciones del Anexo D de la norma IRAM-NIME-20022, a excepción del cable de unión, que se regirá por la norma IRAM-777.

d) Las arandelas elásticas serán cincadas por procedimientos tales que garanticen la no fragilidad por presencia de hidrógeno (hydrogen embrittlement) y conserven las propiedades elásticas después del cincado. El espesor mínimo del recubrimiento de cinc sobre las arandelas será de 25 micrones.

5. ENSAYOS EN OBRA

5.1. EFICIENCIA DE AMORTIGUAMIENTO

Se define como eficiencia de amortiguamiento, a la relación entre la potencia absorbida por un amortiguador, y la máxima potencia transferida por el conductor o el cable de guardia OPGW.

El ensayo para verificar la eficiencia de amortiguamiento se llevará a cabo siguiendo los criterios indicados por las Normas IEEE y IEC.

Para ello, se empleará un vano de laboratorio de unos 30 m de longitud, sobre el cual se tensará el conductor y el cable de guardia, al valor "T" igual al 20% de la carga de rotura y se lo mantendrá constante.

El conductor y el cable de guardia OPGW a ensayar serán los mismos o de la misma construcción básica que el real de la línea. La impedancia mecánica del conductor y del cable a ensayar, será

Emisión preliminar para revisión

igual a la impedancia del especificado, con una tolerancia de ±10%.

El vano de ensayo será equipado adecuadamente para generar vibraciones estacionarias y para medir amplitudes de vibración. Si el equipo de medición de amplitudes debe conectarse al conductor o al cable de guardia OPGW, dicha conexión no deberá alterar significativamente los respectivos registros.

El amortiguador será instalado de acuerdo con las instrucciones del CONTRATISTA y entonces el vano de ensayo se hará vibrar a las siguientes frecuencias y amplitudes:

a) Las frecuencias de ensayo estarán dentro del rango de 14 a 143 Hz.

b) La amplitud del antinodo (vientre) de la onda de vibración, deberá ajustarse para tener un valor pico-pico entre 0,2 y 11 mm. Se admitirá una tolerancia de +10% en el ajuste de la amplitud.

c) La máxima amplitud de flexión (bending amplitude), medida según la metodología del IEEE, no deberá ser mayor que 0,25 mm pico-pico.

La disipación del amortiguador y la amplitud de flexión, serán medidas para tres valores de amplitud del antinodo correspondientes a cada frecuencia sintonizada.

La amplitud del antinodo, se medirá en uno de los primeros cuatro lazos de vibración más cercanos al amortiguador.

La amplitud del nodo, se medirá en el nodo adyacente más cercano al amortiguador. Se determinará tomando mediciones en varios puntos en la cercanía del nodo aparente, y se registrará como amplitud del nodo el valor medido más bajo.

El protocolo de ensayo deberá incluir los parámetros indicados en la tabla de la guía IEEE mencionada.

Mediante el ensayo descripto, se graficará la curva de eficiencia de amortiguamiento (E) en función de cada frecuencia sintonizada (f).

5.2. RESPUESTA DEL AMORTIGUADOR

Este ensayo define las curvas características fuerza de reacción y ángulo de fase, en función de las frecuencias de vibración.

El amortiguador será montado sobre una mesa vibrante, y sometido a vibraciones caracterizadas por:

- Las mismas frecuencias usadas en el ensayo de eficiencia de amortiguamiento.
- Amplitudes de vibraciones de:
    - 1 mm para el rango de bajas frecuencias 14-30 Hz aproximadamente.
    - 0,5 mm para el rango de frecuencias más altas restantes.

En correspondencia con cada una de las frecuencias usadas, se medirá la fuerza de reacción "F" y la energía "H" disipada en un ciclo. Se determinará el ángulo de fase Fi mediante la relación:

Sea Fi = H / (3,1416 * F * s) (s: desplazamiento)

Se graficarán, en función de la frecuencia, los valores de F/s y de Fi, obteniéndose así las curvas

Emisión preliminar para revisión

características mencionadas.

5.3. FATIGA

Se montará el amortiguador sobre una mesa vibrante, ajustando la grapa según las instrucciones del CONTRATISTA, simulando el montaje en obra y se lo someterá a una vibración en dirección vertical durante DIEZ MILLONES (10.000.000) de ciclos. La frecuencia "f" de vibración, será igual a una de las frecuencias resonantes del amortiguador, y la amplitud pico-pico será de 1 mm ó 0,5 mm medida sobre la grapa, según que la frecuencia de ensayo sea la más baja o la más alta, respectivamente.

El ensayo se considerará satisfactorio si al finalizar:

a) No se han verificado daños, roturas o desgastes en ninguna parte del amortiguador.

b) El torque necesario para aflojar el bulón de la grapa resulta superior al 60% del torque de montaje.

c) Los valores de F y s determinados al final de los ensayos son superiores al 60% de los medidos al comienzo de los ensayos.

5.4. DESLIZAMIENTO LONGITUDINAL

El CONTRATISTA, indicará el torque de apriete de montaje del amortiguador, capaz de asegurar que, el deslizamiento se producirá bajo un desequilibrio de tracción del conductor y del cable de guardia OPGW, comprendido entre un valor mínimo de 125 daN y un valor máximo de 250 daN.

Se considera "deslizamiento" de la grapa sobre el conductor y el cable de guardia OPGW, a un desplazamiento a lo largo del mismo de 1 mm.

La propiedad de que el desplazamiento longitudinal de la grapa, sobre el conductor y el cable resista una carga comprendida entre los límites especificados, deberá permanecer tanto en las condiciones de tendido como en una sucesiva condición, en la cual se haya verificado el fenómeno de alargamiento plástico del conductor y el cable, con la consiguiente reducción de su sección transversal.

Los ensayos se llevarán a cabo de acuerdo con la siguiente modalidad:

- Las grapas se instalarán, ajustándose a los parámetros de diseño definidos por el CONTRATISTA, sobre un trozo de conductor ó cable de guardia de unos 8 metros de longitud mínima, tensado con una carga de tracción correspondiente al 20% de la carga de rotura.
- Mediante un dispositivo adecuado, se aplicará sobre la grapa una acción longitudinal gradualmente creciente que no origine momentos flectores.
- Se medirá el valor de resistencia en correspondencia con la verificación del deslizamiento de la grapa.

5.5. RESISTENCIA DE LA GRAPA

Las grapas serán instaladas sobre un trozo de conductor ó cable de guardia tensado al 20% de sus cargas de rotura respectivas o sobre dos varillas de diámetros equivalentes a los mismos.

A la grapa se la ajustará con un torque igual al 150% del torque de apriete fijado por el CONTRATISTA y deberá resistir por lo menos TRES (3) operaciones de apriete y afloje, sin que se

Emisión preliminar para revisión

produzcan deformaciones permanentes o reducción de eficiencia.

Además, se aplicará un torque del 200% del valor de dicho torque, y no deberá causar ninguna falla (roturas o fisuras) en las partes componentes.

Como complemento, y a efectos estadísticos, se incrementará luego el torque hasta que se produzca una falla cualquiera. Se registrará el valor del torque que produzca dicha falla y las partes de la grapa que fallaron.

5.6. VINCULACIÓN ENTRE CONTRAPESOS Y CABLE MENSAJERO

El ensayo para verificar la vinculación entre los contrapesos y el cable mensajero que une a ambos, se efectuará siguiendo los criterios indicados por la norma IEC-61897.

Se aplicará una carga axial sobre los contrapesos del amortiguador, para verificar su resistencia al deslizamiento sobre el cable mensajero. La misma será incrementada en forma gradual (máximo 100 m/seg), hasta alcanzar 5 kN (carga máxima especificada de deslizamiento). Esta carga se mantendrá constante durante 60 segundos.

De no producirse deslizamiento, se incrementará la carga lentamente, hasta que el contrapeso sea sacado libremente del cable mensajero.

La máxima carga obtenida durante el ensayo deberá ser registrada sólo a título informativo.

- *Criterio de aceptación*

Ningún movimiento relativo mayor a 1 mm entre el contrapeso y el cable mensajero deberá producirse antes que finalice la aplicación de la carga de 5 kN durante 60 segundos.

Nota: De ser necesario, antes de aplicar la carga, debe medirse la distancia entre los dos contrapesos, para evitar que el alargamiento elástico del cable mensajero resulte en un aparente movimiento de los contrapesos a lo largo del mismo.

5.7. DIMENSIONES, PESO, TOLERANCIAS Y TERMINACIÓN

Dichos controles serán efectuados conforme con la documentación técnica pertinente aprobada. Las tolerancias generales de fabricación serán ±3%.

5.8. CINCADO

El cincado en baño caliente de los materiales ferrosos se efectuará según lo especificado en el Anexo "D" de la norma IRAM-NIME-20.022, a excepción del cable de unión, que se regirá por la norma IRAM 777.

6. ENSAYOS EN FÁBRICA

Los ensayos se realizarán conforme con lo expuesto en la presente especificación y con el programa a presentar por el CONTRATISTA, aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

EL COMITENTE se reserva el derecho de exigir la repetición de los ensayos que considere necesarios.

Se define por lote al conjunto de amortiguadores fabricados esencialmente en las mismas condiciones, y presentados para la inspección de una sola vez.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA, definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa, que deberá ser homogénea en cuanto a la calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.

Se establecen CUATRO (4) clases de ensayos:

- de tipo.
- de rutina o fabricación.
- de remesa o aceptación.
- de recepción definitiva.

A continuación, se indican la modalidad y aplicación de las especificaciones para cada clase de ensayo a efectuarse sobre los amortiguadores.

6.1. ENSAYOS DE TIPO

Los laboratorios en los que se realizarán los ensayos de tipo, serán propuestos por el CONTRATISTA, y deberán ser aprobados por la INPECCIÓN del COMITENTE. Dichos laboratorios deberán declararse en la OFERTA.

Se efectuarán los siguientes ensayos, según lo especificado en el Apartado 5 del presente Capítulo:

a) Eficiencia de amortiguamiento.

b) Respuesta del amortiguador.

c) Deslizamiento longitudinal.

d) Resistencia de la grapa.

e) Fatiga.

Los ensayos de tipo arriba indicados podrán sustituirse por protocolos de dichos ensayos realizados sobre el mismo modelo de amortiguador.

6.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN

Los ensayos de fabricación deberán formar parte del Control de Calidad del Fabricante y sus costos deberán incluirse en el precio del suministro.

El COMITENTE se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente, deberá considerar el costo de traslado de la INSPECCION, y alojamiento.

El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los ensayos a realizar serán precisados en el Plan de Control de Calidad, que deberá estar encuadrado en un todo, con el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, confeccionado por el fabricante en base a los requisitos de la norma IRAM-ISO-9001 (ISO-9001).

Emisión preliminar para revisión

6.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN

Constituyen ensayos de aceptación de la remesa presentada a la INSPECCIÓN.

El muestreo y las condiciones de aceptación se efectuarán según el apartado 6.5.

d) Vinculación entre contrapesos y cable mensajero.

El ensayo se efectuará según lo especificado en el Apartado 5.6 de la presente Sección.

e) Deslizamiento longitudinal

Este ensayo se efectuará según lo especificado en el Apartado 5.4 de la presente Sección.

f) Resistencia de la grapa

El ensayo se realizará según lo especificado en el Apartado 5.5 de la presente Sección.

g) Cincado

Los ensayos de cincado, que comprenden la determinación de adherencia, uniformidad y peso del zinc, serán realizados según el Anexo "D" de la norma IRAM-NIME-20.022 e IRAM-777.

h) Control dimensional, tolerancia y terminación

Se verificará la correcta terminación y acabado de las piezas.

Se efectuará el control dimensional y de ejecución mediante los planos y documentación aprobada.

6.4. ENSAYOS DE RECEPCIÓN DEFINITIVA

Para verificar la concordancia entre los requerimientos del Pliego y el desempeño real de los suministros, el CONTRATISTA, realizará estudios estadísticos que consistirán en mediciones y registros de vibraciones eólicas, velocidad y dirección del viento, temperatura ambiente y determinación de la tensión mecánica de los conductores y del cable de guardia.

El plan de estudios estadísticos mencionados se basará en las siguientes premisas:

- Se realizará sobre un vano seleccionado por la INSPECCIÓN del COMITENTE, ni bien se haya montado un 10% de la línea ó un tramo entre retenciones, y se repetirá la medición en las distintas estaciones climáticas que transcurran hasta el final de la OBRA.
- Cada estudio estadístico tendrá una duración de tres (3) semanas aproximadamente.

Los estudios estadísticos se realizarán previa notificación a la INSPECCIÓN del COMITENTE, quien podrá designar un representante para presenciarlos.

Antes de procederse a la realización del primer estudio estadístico, el CONTRATISTA enviará un programa de mediciones en el que se indicarán la metodología, la instrumentación a usarse, los puntos y zonas de medición, en un todo de acuerdo con lo especificado por la IEEE.

Si los resultados de los estudios estadísticos de campo indicaran niveles de vibraciones eólicas superiores a los especificados, el CONTRATISTA, deberá determinar la causa y corregir la deficiencia, sin que ello signifique costo adicional alguno para el COMITENTE.

Emisión preliminar para revisión

6.5. NIVEL DE INSPECCIÓN Y PLANES DE MUESTREO

Se utilizarán los métodos de control estadístico por atributos definidos por la norma IRAM-15.

Las reglas de aceptación serán:

- Tipo de inspección Normal.
- Nivel de inspección II
- Plan de muestreo doble
- Nivel de calidad aceptable (AQL) 2,5%

7. EMBALAJE Y EXPEDICION DEL SUMINISTRO

7.1. IDENTIFICACIÓN

Cada amortiguador tendrá que ser identificado por medio de letras y/o números por el CONTRATISTA.

En particular deberá llevar su número de catálogo y el diámetro del conductor ó del cable de guardia.

Los caracteres identificatorios deberán ser durables y legibles durante toda la vida útil del amortiguador.

7.2. EMBALAJE

Los elementos serán entregados correctamente embalados en cajones de madera resistente, para su transporte desde el taller de fabricación hasta los obradores de montaje del CONTRATISTA, o los depósitos del COMITENTE, de forma de no sufrir ningún daño durante dicha operación.

El CONTRATISTA, será responsable por las pérdidas o daños producidos como consecuencia de un embalaje insuficiente o defectuoso.

Cada cajón estará confeccionado con listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados.

Dichos listones serán de madera sana, con espesor mínimo de 12,5 mm que asegure la robustez del embalaje.

Los cajones para el acondicionamiento y transporte de los amortiguadores deberán ser construidos de madera de Pino Insigne o Paraná de primera calidad.

El CONTRATISTA, deberá presentar, para su aprobación por la INSPECCIÓN del COMITENTE, un plano con el diseño del cajón que utilizará.

Los cajones serán suficientemente fuertes para resistir las operaciones de embarque, transporte, carga, descarga, instalación en OBRA e impedir que los amortiguadores se dañen.

En cada cajón deberá indicarse, en forma clara y con pintura indeleble y resistente al tiempo y al manipuleo, lo siguiente:

- MARCA Y NOMBRE DEL FABRICANTE
- COMITENTE
- L.A.T.2 x 132 kV APERTURA EST. Nº83 NIHUIL IV Y E.T. P.I. SAN RAFAEL

Emisión preliminar para revisión

- AMORTIGUADOR
- CANTIDAD
- PESO BRUTO Y PESO NETO EN daN
- REMESA A LA QUE CORRESPONDEN
- CONTRATO Nº.....

Emisión preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN G: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES, OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 132 KV.

1. INTRODUCCIÓN

Las especificaciones técnicas que se incluyen en las páginas siguientes, cubren todos los aspectos del trabajo en obra.

Los capítulos que lo integran son los siguientes:

A) Replanteo de Línea.

B) Montaje de Estructuras de hormigón.

C) Montaje de las Puestas a Tierra de Estructuras de Hormigón.

D) Montaje de la Grapería, Aisladores, Conductores, Cable de Guardia y Sistema Amortiguante.

E) Franja de Servidumbre.

F) Ejecución de las Obras Civiles.

2. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS MONTAJES Y OBRAS CIVILES

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refieren las especificaciones indicadas más arriba, el CONTRATISTA, elaborará, dentro del plan de calidad que aplicará en la presente OBRA, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente, todas las recomendaciones y requerimientos en la ejecución de los trabajos especificados en el presente documento, y aquellos que estime necesarios para lograr los objetivos propuestos, independientemente de aquellos procedimientos ó instrucciones de trabajo, taxativamente requeridos en las presentes especificaciones.

Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios deberá asegurar la trazabilidad de los procesos relevados, e identificará cada una de sus etapas y los responsables de su ejecución.

Los procedimientos y/o Instrucciones de trabajo arriba consignados, serán presentados a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE con antelación de 30 días al inicio de los trabajos.

A) RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO Y REPLANTEO DE LA LÍNEA

1. Antecedentes

El trazado de la línea proyectada poseerá relevamiento planimétrico obtenido mediante posicionadores satelitales, incluyéndose en este pliego las coordenadas de los vértices propuestos así como también una descripción geomorfológica del mismo.

2. Alcance

El CONTRATISTA tendrá a su cargo y bajo su responsabilidad las siguientes tareas:

- Revisión y ajuste del trazado propuesto
- Relevamiento planialtimétrico del perfil y colocación de la totalidad de las estacas y señalizaciones necesarias.
- Replanteo de piquetes.

Emisión preliminar para revisión

- Relevamiento de obstáculos y cruces.
- Todas aquellas mediciones que sean necesarias para la ejecución de las obras.

El CONTRATISTA, suministrará, a su propio costo, todo el personal, equipos y los materiales requeridos para hacer las mediciones y verificaciones que sean necesarias, a satisfacción de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Será responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA, la corrección de cualquier error de medición y las modificaciones que éstos impliquen, tales como reubicación de estructuras, reconstrucción de fundaciones, etc.

El CONTRATISTA, deberá realizar los planos de detalle de: planialtimetría con distribución de estructuras, cruces de rutas, caminos, ríos, alcantarillas, líneas eléctricas y/o telefónicas, etc., y la documentación complementaria necesaria para tramitar la aprobación ante quien corresponda. Deberá para ello requerir de la INSPECCIÓN del COMITENTE una autorización para actuar en su nombre y representación y, en esta condición, realizar la presentación, la posterior gestión de aprobación, y el pago de aranceles correspondiente, con la anticipación suficiente como para no demorar el montaje, ya que no serán reconocidas ampliaciones de plazo, motivados por presentación tardía de dicha documentación.

3. Replanteo De Piquetes

El CONTRATISTA, efectuará el replanteo de los piquetes, conforme con los planos de distribución de estructuras que haya elaborado, previa aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, realizando el control de distancia y alineación en cada vano, como así también, el relevamiento de obstáculos notorios (casas, molinos, columnas de AP, etc.) dentro de la franja de servidumbre, y de los cruces con rutas, otras líneas, etc.

El replanteo de los piquetes se materializará con tres estacas alineadas, ubicadas sobre el eje de la traza, en el caso de estructuras en alineación, y sobre la bisectriz del ángulo de desvío en el caso de estructuras en ángulo, y sobre la línea.

Una estaca, de color rojo, indicará el centro del piquete, y las cuatro restantes, de color blanco, se ubicarán a 5 metros delante y detrás de la estaca central. Además, en la estaca central se grabará el número del piquete.

Se define como ángulo de desvío, al comprendido entre una alineación y la prolongación de la siguiente.

Si la dureza del suelo no permitiera la hinca de la estaca de madera, se podrán utilizar estacas de hierro de diámetro 16. En casos extremos, en terreno rocoso, se señalizarán los puntos con una cruz pintada.

Los costos adicionales y demoras que pudieran originarse durante la etapa de construcción de la línea, motivados por diferencias no detectadas en la etapa de control, serán por cuenta y cargo exclusivos del CONTRATISTA.

3.1. Tolerancias

Se considerarán como admisibles los siguientes límites:

- Tolerancia planimétrica longitud: $\pm$ 0,50 m

El punto de referencia será el mojón de vértice o línea más próximo.

- Alineación: $\pm$ 0,10 m

Emisión preliminar para revisión

La línea de referencia será la línea de dos mojones vértice o línea adyacentes.

- Tolerancia altimétrica: ± 0,10 m

4. Modificaciones de Traza

En el supuesto caso de que la INSPECCIÓN del COMITENTE considerara, por cualquier motivo necesario, modificar parte de la traza prevista, el CONTRATISTA, ejecutará tal modificación de acuerdo con las siguientes premisas:

- Se respetarán los lineamientos técnicos adoptados en la ejecución del relevamiento planialtimétrico y la distribución de estructuras.
- Las instrucciones particulares pertinentes que suministrará la INSPECCIÓN.
- Las prestaciones necesarias serán: evaluación de alternativas y selección de trazados, relevamientos planialtimétricos, confección de planos, replanteo y materialización de mojones de vértices, líneas y estacas de piquete, gestiones de permisos preliminares, cierres topográficos, distribución de estructuras, etc.

B) MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

1. Objeto

La presente especificación tiene por objeto, establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el montaje de las estructuras de la Línea de Alta Tensión en 132 kV.

2. Alcance

El CONTRATISTA, proveerá y montará, la totalidad de las estructuras que requiera la línea, incluyendo en esta tarea, todas las operaciones necesarias tales como transporte, almacenamiento, montaje, reparaciones y/o ajustes que indique la INSPECCION.

En general, deberá incluirse en la provisión, todo aquello que fuere necesario para un correcto montaje y servicio de las estructuras, aun cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente especificación.

3. Documentación Técnica

El CONTRATISTA, deberá elaborar y suministrar la especificación técnica de montaje, donde describirá la metodología a emplear, la secuencia operativa recomendada, la descripción de los equipos a utilizar y sus capacidades, y en general, cualquier otra información necesaria para ejecutar correctamente dicha operación, para ser aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

4. Provisión de Estructuras

EL CONTRATISTA, será el único responsable del suministro y montaje de las estructuras de acuerdo al cronograma aprobado.

4.1. Condiciones de envío a obra

Los postes serán enviados a OBRA en camiones (semi extensible), con la garantía que apoyarán en puntos distribuidos en un 90% de su longitud, sobre la plataforma de los mismos.

Se evitarán someterlos a solicitaciones superiores a las que resultan de la aplicación del 25% de la carga de rotura.

Emisión preliminar para revisión

Las mismas, no actuarán en forma continua por un lapso mayor a 72 horas, salvo casos de fuerza mayor.

El CONTRATISTA, entregará todos los materiales para estructuras, y será responsable por ellos hasta la recepción de la OBRA.

Las entregas se harán en remesas que permitan, el armado total de las estructuras.

Al arribo de cada camión, el CONTRATISTA, deberá proceder a la descarga y revisión del embarque, Asentándolas en las planillas de control preparadas para tal fin, debiendo dar aviso a la INSPECCIÓN de OBRA a los efectos de certificar el arribo de los materiales.

Los materiales con fallas o daños quedarán en custodia del CONTRATISTA, hasta tanto se arbitren los medios para su remoción del Obrador. Los mismos, serán almacenados en idénticas condiciones que los demás materiales.

4.2. Condiciones de descarga y almacenaje

La descarga de los postes se deberá efectuar con descendentes y freno, o con grúas de capacidad adecuada.

Cuando se utilicen grúas, la descarga de los postes se efectuará en forma horizontal, tomándose a los mismos en dos puntos, a fin de no producir:

1) Momentos flectores elevados ocasionados por el peso propio del material;

2) Oscilaciones no medibles ni controlables, que originen cargas dinámicas, que puedan superar a las de trabajo.

En cuando a los accesorios (ménsulas, crucetas, vínculos), se descargarán con grúa, tomándolos por los ganchos de hierro para izaje o por los collares en ausencia de aquellos.

El almacenaje de las partes de las estructuras (postes, ménsulas, crucetas, vínculos), deberá cumplir como mínimo lo siguiente:

1) En ningún momento estarán en contacto directo con el suelo.

2) Los postes se apoyarán sobre tacos de madera dura en tres puntos como mínimo, manteniéndose así rectilíneo el eje de la estructura.

3) Deberá evitarse el contacto con aguas o suelos agresivos, que puedan atacar al hormigón, es decir, que contengan sales, ácidos, sulfatos, etc.

4) La estiba de los accesorios se efectuará en la posición normal de colocación en los postes.

5. Carteles Indicadores

El CONTRATISTA, deberá pintar los carteles indicadores de las estructuras. Los carteles indicadores serán:

- *Carteles indicadores de fases*

  Se pintarán en cada estructura terminal y de retención

Los mismos se ubicarán sobre ambos laterales de las crucetas.

- *Cartel de numeración de estructura*

Emisión preliminar para revisión

Se pintarán 2 (DOS) por estructura, uno a la altura de la primera cruceta y otro a 4 m aproximadamente del suelo.

- *Cartel de peligro*

Se pintará 1 (uno) por estructura.

Se ubicará a 4 m aproximadamente del suelo y en la cara exterior paralela a la línea, del lado de mayor circulación.

6. Procedimientos de Montaje

6.1. Condiciones de Montaje

El CONTRATISTA, montará las estructuras de hormigón de acuerdo a la documentación suministrada por el Fabricante, y a la especificación técnica de montaje aprobada por la INSPECCIÓN.

El tipo de estructura, variante en altura, ubicación y orientación se ajustará a lo indicado en los planos de distribución, y en las planillas de estacas y sostenes elaboradas por el CONTRATISTA.

Los equipos de montaje tendrán capacidad de funcionamiento con amplios márgenes de seguridad, para evitar los riesgos de accidentes durante la realización de los trabajos, estos deberán ser Revisados y Aprobados por la INSPECCIÓN del COMITENTE. En lugar bien visible tendrán letreros con indicación de las cargas máximas de trabajo.

Los equipos de seguridad a adoptar, y los equipos de montaje a utilizar, deberán estar en un perfecto estado de mantenimiento y alto grado de confiabilidad.

Las eslingas y otros equipos utilizados para levantar las estructuras serán de materiales que no produzcan daños a las mismas.

En ningún momento podrán someterse las estructuras o partes de ellas, a solicitaciones no contempladas en el diseño y cálculo de las mismas.

El montaje de las estructuras sobre las fundaciones no comenzará hasta que hayan transcurrido por lo menos 14 (catorce) días, desde la conclusión del hormigonado de las mismas.

Se deberá verificar que el largo de la pluma de la grúa y su capacidad de izaje, sea suficiente para colocar la estructura en su lugar.

No se permitirá que la grúa se desplace con la estructura suspendida. Esta circunstancia deberá tenerse en cuenta al elegir el sitio de armado en el suelo.

Se requerirá que el operador de la grúa tenga comprobada experiencia en operaciones similares, para ello deberá presentar a la INSPECCIÓN, el Certificado de Habilitación y Aptitud, otorgado por Organismos Competentes Certificados.

Cuando las condiciones del terreno no permitan el acceso directo de camiones a los piquetes, el transporte de los postes se deberá efectuar utilizando alza prima con balancín.

Una vez realizado el acopio de las estructuras en los piquetes, se armarán en el suelo las estructuras simples, colocándoles antes de su izado, la puesta a tierra sobre las crucetas, las que deberán ser controladas por la INSPECCIÓN.

No se permitirá el izado de las estructuras con las cadenas de aisladores ya colocadas.

Las estructuras serán izadas con eslingas tomadas por su centro de gravedad. Durante esta operación, las solicitaciones máximas podrán llegar al 50% de las de rotura, teniendo en cuenta la

Emisión preliminar para revisión

influencia de los efectos dinámicos según el mecanismo utilizado. Esta maniobra se debe efectuar sin interrupciones y en el menor tiempo posible, en presencia de la INSPECCIÓN. A ese efecto no se permitirá el izado de la estructura si no se cuenta con todos los elementos necesarios para su fijación.

Se evitará golpear la fundación al introducir la base del poste en la misma.

El armado de las estructuras dobles y triples deberá contar con una metodología aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El montaje de las crucetas y vínculos se realizará bajándolos suspendidos desde la cima, a través de los ganchos para izaje, o por los collares en ausencia de aquellos.

Una vez montadas y posicionadas las estructuras de acuerdo con los planos, se procederá, previa autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE, a rellenar los huelgos para empotrar los postes en las fundaciones y fijar los vínculos y crucetas.

En esta operación se utilizará arena fina seca, hasta una altura de 15 cm del coronamiento y luego completar con mortero de cemento y arena, con el agregado de un aditivo que evite su contracción. El aditivo a utilizar deberá ser sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Previamente, el CONTRATISTA, deberá efectuar los ensayos que le sean requeridos por la INSPECCIÓN del COMITENTE, para determinar la aptitud y dosificación del aditivo y la resistencia del mortero. La resistencia característica del mismo deberá ser como mínimo igual a la de las partes a rellenar.

La INSPECCIÓN a su exclusivo juicio indicará las correcciones menores que el CONTRATISTA, deberá ejecutar, y que fueran necesarias para asegurar que el montaje se efectúe de acuerdo a las reglas del buen arte.

El costo de estas correcciones se considerará incluido en el costo de montaje.

6.2. Tolerancias de Montaje

- Una vez montadas las estructuras, el eje de las mismas deberá permanecer vertical, admitiéndose solamente una desviación máxima en la cima, con respecto a la vertical, de 50 mm.

- La desviación máxima entre el eje de la cruceta y la normal al eje de la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío será de 1,5 grados.

Las mediciones y/o verificaciones se harán por medio de instrumentos ópticos, en presencia de la INSPECCIÓN.

7. Repraciones

El CONTRATISTA, será el único responsable por errores de fabricación o daños existentes en las estructuras por él provistas.

Si durante el transporte o el montaje de las estructuras, se produjeran daños superficiales, tales como: escoriaciones, deterioros en secciones extremas, saltaduras del recubrimiento, que no afectaran la seguridad estructural, se consideran susceptibles de ser reparadas. Para ello, el CONTRATISTA, presentará a la INSPECCIÓN del COMITENTE para su aprobación, la metodología y materiales a utilizar en la reparación.

Emisión preliminar para revisión

C) PROVISIÓN Y MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

1. Objeto

La presente Especificación tiene por objeto establecer el alcance del suministro, las tareas a realizar y las condiciones técnicas bajo las cuales el CONTRATISTA, suministrará y montará las puestas a tierra de las estructuras de hormigón y sus accesorios.

2. Generalidades

La presente Especificación Técnica, describe el alcance del suministro y tareas a realizar, calidad de los materiales, diseños básicos, características constructivas, valores de resistencia y ensayos de la puesta a tierra de las estructuras de hormigón.

El CONTRATISTA, suministrará todos los materiales necesarios, el montaje y conexionado de los mismos, como así también todas las operaciones necesarias para la verificación y obtención del funcionamiento del sistema de puesta a tierra, tal como se indica en la presente especificación.

3. Alcance

Dentro del suministro y montaje de las puestas a tierra de las estructuras se incluye:

- alambre de acero recubierto de Cu
- jabalinas cilíndricas de acero-cobre
- cordón de acero cincado
- soldaduras cuproaluminotérmicas o uniones “C” de cobre.
- accesorios (terminales, bulones, arandelas, conectores bifilares, etc.)
- montaje de todos los elementos

4. Normas

Las puestas a tierra se ajustarán a la presente especificación técnica, normas y/o recomendaciones en la edición vigente en la fecha de llamado a LICITACIÓN.

En caso de que existiera alguna diferencia entre esta especificación y las normas, prevalecerá la especificación.

IRAM 722	Cordones de acero cincado para usos generales Construcción 1x7; 1x19 y 1x37
IRAM 777	Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.
IRAM 1585	Bloquetes de puesta a tierra.
IRAM 2281 Parte II	Código de práctica para puesta a tierra de sistemas eléctricos – Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencias, resistividades y gradientes).
IRAM 2309	Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios.
IRAM 2315	Soldadura cuproaluminotérmica o uniones “C” soldadas

Emisión preliminar para revisión

IRAM 2433	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o sub-estaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV. Tipificación.
IRAM 2466	Alambres de acero recubiertos de cobre trefilado duro.
IRAM 5106	Arandelas de presión comunes.
IRAM 5107	Arandelas planas redondas.
IRAM 9590	Carretes de madera para cables.
IRAM-NIME 20.022	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o sub-estaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-NIME 20.024	Tipificación de conectores terminales a compresión.
IRAM-NIME 20.025	Tipificación de conectores terminales soldados.
IRAM IAS U-500-102	Acero-Método de ensayo de tracción.
IRAM IAS U-500-104	Acero y fundición de hierro - Método de ensayo de dureza Brinell
IRAM IAS U-500-503	Aceros para construcción de uso general.

5. Materiales

En el presente Apartado, se indican las características técnicas que deberán cumplir los materiales básicos empleados para la provisión.

Se utilizarán básicamente los materiales indicados en los planos; los que se propongan (no indicados en ellos), deberán satisfacer las Normas IRAM correspondientes.

Todos los elementos de hierro serán galvanizados en caliente, conforme a lo indicado en la Norma IRAM-NIME 20.022, Anexo D.

Todos los sistemas y elementos para conexiones deberán ser previamente presentados a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, suministrándose los planos y muestras correspondientes.

La recepción de los materiales se efectuará conforme a las Normas IRAM correspondientes o especificaciones particulares aquí mencionadas.

- *Cordones*

  Las características de los cordones de acero a emplear están definidas en la norma IRAM 722 y en la presente especificación.

  Se adoptará una misma calidad de acero para toda la provisión de cordones de acero, el que responderá a la Tabla V de la Norma IRAM 722, resistencia a la tracción del alambre que constituye el cordón 120 daN/mm^2.

  El diámetro será de 9,0 mm, formación 1 x 7.

- *Alambres de acero recubiertos de cobre*

  Las características de los alambres de acero recubiertos de cobre, están definidas en la

Emisión preliminar para revisión

Norma IRAM 2466.

La sección nominal a emplear será de 50 mm^2; diámetro nominal 6,67 mm y tensión mínima de rotura de 46 daN/mm^2.

- *Conectores bifilares*

  Se ajustarán a lo especificado en la Norma IRAM 2433.

- *Conectores terminales*

  Se ajustarán a lo especificado en las Normas IRAM-NIME 20.024 y 20.025.

- *Jabalinas cilíndricas de acero-cobre*

  Las características de las mismas se ajustarán a lo especificado en la Norma IRAM 2309.

  Las jabalinas serán seccionables para posibilitar a través de acoplamientos sucesivos, cumplir con las secuencias de colocación indicadas en los planos. Se utilizarán las denominadas como JA-18-L (TABLA I, IRAM 2309) y de longitudes de 1500 mm y 3000 mm.

- *Soldadura cuproaluminotérmica o uniones tipo "C" de cobre electrolítico puro 99,99 % de pureza*

  Se efectuarán de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 2315.

6. Embalajes

Los cordones de acero cincado serán provistos embalados en bobinas de madera que responderán, en general, a la Norma IRAM-NIME 9590.

Los carretes serán del tipo sin escalón e irán tapadas con duelas de cierre.

Los alambres recubiertos de cobre se entregarán en rollos, acondicionados de acuerdo al apartado 5.3 de la Norma IRAM 2466.

Las jabalinas y accesorios se acondicionarán en cajones de madera, adecuados a su volumen y peso.

El CONTRATISTA, deberá presentar, para la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, los planos correspondientes a la construcción de los embalajes.

6.1. Identificación

6.1.1. Identificación de los carretes de cordones de acero cincado

Los carretes serán identificados de tres formas, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

DESCRIPCIÓN		UBICACIÓN		
		LATERALES (1)	CHAPA (2)	ETIQUETA (3)
a)	Marca del Fabricante	si	si	si
b)	Diámetro nominal (mm)	--	si	si

Emisión preliminar para revisión

c)	Carga mín de rotura	--	si	si
d)	Construcción	--	si	si
e)	Comitente	si	si	si
f)	Obra	si	si	si
g)	Longitud (m)	--	si	si
h)	Masa bruta (kg)	--	si	--
i)	Tara (kg)	si	si	--
j)	Masa Neta (kg)	--	si	--
k)	Nº de bobina	si	si	--

Referencias:

(1) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.

(2) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.

(3) Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta atada al extremo final del cable. La etiqueta podrá ser de chapa, o de cartulina, introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura.

Definiciones:

(g) Longitud: Es la longitud de cable que contiene la bobina, medida por el fabricante.

(h) Masa bruta: Es la masa de la bobina completa, determinada por pesada de cada bobina.

(i) Tara: Es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.

(j) Masa Neta: Es la masa del cable calculada por diferencia de la masa bruta y la tara, determinado para cada bobina.

6.1.2.Identificación de jabalinas y accesorios

Cada cajón de embalaje de accesorios deberá ser identificado con pintura indeleble con la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante.
- Comitente.
- Obra.
- Designación del conjunto de elementos.
- Cantidad.
- Nro.de lote.

Emisión preliminar para revisión

- Masa bruta y neta.

6.2. Almacenamiento de cajones de jabalinas y accesorios

Los embalajes no deberán tomar contacto con el suelo, y deberán ser almacenados ordenadamente, de modo que se pueda acceder libremente a cualquiera de ellos.

7. Ensayos de Remesa

El COMITENTE verificará la calidad del material mediante los denominados Ensayos de Remesa.

El CONTRATISTA, constituirá remesas con los materiales y las presentará para aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Para estos ensayos, serán de aplicación las normas que se indican más adelante, o bien las de origen, para el caso de materiales importados.

Estos ensayos podrán ser destructivos o no destructivos. En el primer caso, el material involucrado no será enviado a OBRA y deberá ser reemplazado por el CONTRATISTA, a su costa, completando de esta forma la remesa.

El costo de los mismos y de los materiales utilizados será por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Solamente se dará por aprobada la remesa, cuando estén aprobados todos y cada uno de los controles indicados.

Dichos controles consistirán como mínimo en lo siguiente, de acuerdo al tipo de material a controlar:

7.1. Jabalinas y accesorios

Se efectuarán todos los ensayos previstos en la Norma IRAM 2309 con sus respectivas metodologías.

7.2. Cordón de acero cincado

Sobre los cordones de acero cincado será de aplicación lo establecido en los puntos 5 y 6 de la Norma IRAM 722/84.

7.3. Alambres de acero recubiertos de cobre

Sobre los alambres de acero recubiertos de cobre, será de aplicación lo establecido en los puntos 6 y 7 de la Norma 2466/92.

7.4. Conectores terminales

Sobre los conectores terminales a compresión y los terminales soldados, será de aplicación lo establecido en los puntos 6 y 7 de las Normas IRAM-NIME 20.024/92 y 20.025/92, respectivamente.

7.5. Conectores bifilares

Para el muestreo y ensayo se aplicará la Norma IRAM-NIME 20.022/91.

7.6. Soldaduras Cuproaluminotérmica o union tipo “C”

Los ensayos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en la norma IRAM 2315/88 (puntos 7 y 8).

7.7. Verificación de embalajes

Según corresponda, se hará un reconocimiento de los embalajes cerrados y completos.

Emisión preliminar para revisión

8. Montaje de las Puestas a Tierra

En función de la estructura a poner a tierra y de las propiedades del suelo, se emplearán distintas cantidades de contrapesos en cada piquete y/o jabalinas. La Cantidad de jabalinas y contrapesos deberá ser definido por la memoria de cálculo de puesta a tierra de la línea.

Se prevé utilizar un solo tipo de jabalina seccional acoplable en todo el Sistema. Los sistemas de puesta a tierra se describen en plano adjunto. Dicho plano contiene la información necesaria para la implementación y materialización, de cada uno de los sistemas de puesta a tierra.

El CONTRATISTA, será el encargado de conseguir la información geoeléctrica, relevada a lo largo de la traza y traducida en sondeos eléctricos verticales a los fines de calcular la combinación de puesta a tierra en paralelo de Jabalina y longitud de contrapeso.

Todos los elementos que superficialmente sean de cobre, bronce o similar, deberán tener un recubrimiento que disimule en forma efectiva su color; el material a utilizar y su técnica de aplicación se someterán a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Todos los elementos de acero serán galvanizados en caliente conforme a lo indicado en el Anexo D de la norma IRAM-NIME 20.022, con excepción de los cables que cumplirán con la norma IRAM 777.

Toda superficie de cobre, bronce o similar que quede en contacto con acero galvanizado deberá ser estañada.

8.1. Instalación inicial

Las estructuras deberán tener la puesta a tierra instalada y aprobada por la INSPECCIÓN, antes de comenzar con el tendido del cable de guardia.

Las instalaciones mínimas se definieron con dos (2) conductores contrapuestos (contrapesos), dispuestos en zanjas a una profundidad de 0,50 m bajo el nivel del terreno. En terrenos cultivables se incrementará esta profundidad, llevándola a 0,70 m.

De cada estructura doble, partirán radialmente 2 (dos) contrapesos hasta separarse 2,50 m del eje de la línea, y luego recorrer 10 (diez) metros, 15 (quince) metros o 20 (veinte) metros (según cálculo y función de la resistividad del terreno), en sentidos opuestos y paralelos a dicho eje.

En terrenos de muy alta resistividad superficial, se instalarán adicionalmente jabalinas seccionables profundas (longitud 6 m).

Estas jabalinas estarán constituidas por dos tramos acoplables, el primero de los cuales (hincado en primer lugar) será el más largo (3 m) seguidos por otro de 1,5 m cada uno.

En el hincado, la cabeza de las jabalinas será protegida con una máscara, para evitar el deterioro de las mismas por el efecto de los golpes.

Los rellenos y compactados de los suelos donde se instalen las puestas a tierra, restituirán las condiciones del suelo natural y no producirán alteraciones en la superficie del terreno, estas deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN. En terrenos cultivados se restituirá el espesor de tierra vegetal. El relleno será compactado suficientemente, y terminado de modo que las aguas no erosionen el suelo a lo largo de los chicotes. En casos de terrenos de gravas de pequeña y mediana graduación con areniscas y limos, es probable el uso de mejoradores artificiales de suelos (bentonita o gelificadores, de manera de obtener valores de puesta a tierra según lo enunciado en el presente item.

Las conexiones entre cables y estructuras se realizarán con espárragos con tuercas de bronce y terminal a compresión de cobre estañado, según norma IRAM-NIME 20.024/90. Todas las conexiones

Emisión preliminar para revisión

enterradas de jabalina-cable o cable-cable, se harán mediante soldaduras cuproaluminotérmicas, o uniones “C” de cobre en presencia de la INSPECCION.

El cable de conexión a la estructura pasará el hormigón de la fundación a través de un caño de PVC flexible.

El caño será de PVC de 25 mm de diámetro, de paredes cuyo espesor sea suficiente para evitar su aplastamiento, el que deberá ser sometido a la aprobación de la INSPECCION.

El extremo superior del caño será sellado con un producto durable y flexible que será aprobado previamente por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

8.2. Requisitos a cumplir

Se considera que para la resistencia de puesta a tierra (Rpat) el valor a obtener debe ser menor de 10 Ohm, de acuerdo a las Normas IRAM Nº 2281-2 y 2281-4, para terrenos como los que atravesara la línea.

Una vez instalada la puesta a tierra inicial tipificada, y previo a la ejecución de la soldadura cuproaluminotérmica cable-cable ó jabalina-cable, o con grampa “C”, se efectuará una conexión provisoria con morseto, y se procederá a la medición de la resistencia de puesta a tierra. Si la misma es satisfactoria se realizará la soldadura o union “C”. En caso contrario, se colocarán los elementos adicionales correspondientes, y se repetirá el procedimiento de medición hasta obtener la resistencia adecuada, procediéndose entonces a realizar la soldadura o union “C”.

8.3. Medición final de la resistencia de puesta a tierra

El CONTRATISTA, realizará la medición de la resistencia de puesta a tierra en cada piquete. En la OFERTA presentará una descripción de la metodología y equipo de medición a utilizar, que deberá ser aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE, siguiendo los lineamientos de la norma IRAM 2281 - Parte II.

Las mediciones se efectuarán durante períodos de clima estable, y siempre después de dos (2) días a partir del cese de la caída de lluvias.

Las distancias a las cuales se colocarán los electrodos auxiliares estarán en concordancia con el tamaño del sistema de puesta a tierra a instalar.

Las mediciones se realizarán previo al tendido de cualquier cable, con la presencia de la INSPECCION.

Las mediciones ordenadas correlativamente serán presentadas a la INSPECCIÓN de OBRA.

El equipo para medición de las puestas a tierra deberá estar Contrastado por Laboratorio Certificado y será sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

8.4. Instalación final

En función de los valores de resistencia de puesta a tierra medidos, la INSPECCIÓN del COMITENTE podrá ordenar ampliaciones de las puestas a tierra instaladas. Con esta finalidad podrá ordenar el empleo de contrapesos o jabalinas adicionales, o una combinación de ambas.

9. Documentación Técnica

El CONTRATISTA, presentará, para su Aprobación por la INSPECCIÓN, la siguiente documentación técnica:

Emisión preliminar para revisión

- Planos de detalle de los diferentes tipos de puesta a tierra.
- Planillas de tipificación final, con cómputo y tipo de materiales de cada uno de los diseños empleados.
- Planillas con los valores medidos de resistencia de puesta a tierra (etapa inicial, y las correspondientes a las instalaciones complementarias finales que pudiesen corresponder).

La documentación anterior con las adecuaciones que correspondan deberá ser presentada como CONFORMA a OBRA.

D) MONTAJE DE GRAPERIA, AISLADORES, CONDUCTORES, CABLE DE GUARDIA OPGW Y SISTEMAS AMORTIGUANTES

1. Objeto

La presente Especificación tiene por objeto establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el almacenamiento y despacho a OBRA de los materiales que el CONTRATISTA, provea, el montaje de la grapería, los aisladores y sistema amortiguante, y el tendido y flechado de los conductores y cable de guardia de la línea.

2. Alcance

El CONTRATISTA, proveerá los siguientes materiales para su almacenaje en OBRADOR, transporte a piquete y montaje:

- Aisladores de suspensión.
- Conductor (ACSR) Al/Ac 300/50 mm^2.
- Cable de guardia tipo OPGW.
- Grapería y accesorios de morsetería para conductor y cable de guardia.
- Sistema amortiguante para conductor y cable de guardia OPGW.
- Puentes de conexión y cadenas de suspensión con sobrepesos adicionales.

El CONTRATISTA montará todos los materiales citados, cumplimentando con la presente Especificación y las reglas del buen arte, utilizando equipamientos y procedimientos adecuados, acordes con el tipo de OBRA.

El tendido de los conductores y cable de guardia incluye la conexión entre estructuras terminales y pórticos de las correspondientes Estaciones Transformadoras con todos los accesorios y morsetería.

3. Normas y Publicaciones

- Publicación IEEE Std 524-1980 "A GUIDE TO THE INSTALATION OF OVERHEAD TRANSMISSION LINE CONDUCTORS".
- IRAM 9590-1 – Carretes de madera para cables.

Emisión preliminar para revisión

4. Documentación Técnica a Suministrar por El CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá presentar la planialtimetría, los planos de distribución de estructuras, teniendo presente las tolerancias máximas especificadas en este Pliego (REPLANTEO DE LA LÍNEA).

Dicha documentación le será necesaria para la confección de las tablas de flechado, que deberá presentar a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, SESENTA (60) días antes de la iniciación de las tareas de tendido. Estas tablas de flechado (inicial) tendrán en cuenta la corrección por creep del conductor, desde 48 hs a 720 hs, a través de una curva de corrección y se efectuarán para escalones de 1ºC a partir de 0ºC hasta 45º.

El costo de estos trabajos deberá ser prorrateado en los ítems de tendido.

No se permitirá ningún apartamiento de los valores indicados en las tablas de flechado, aprobadas por la SUPERVISIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, deberá confeccionar un plan de tendido general, que permita verificar disponibilidades totales de conductor y cable de guardia, inconvenientes probables, desperdicios mínimos totales, etc., debiendo el mismo ser sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN de OBRA. Luego con una antelación no inferior a QUINCE (15) días de la fecha de iniciación del tendido de cada cantón, el CONTRATISTA, someterá a aprobación de la INSPECCIÓN de OBRAS, una memoria técnica descriptiva (Plan de Tendido Optimizado) de la operatoria a desarrollar.

5. Acopio de Materiales

5.1. Generalidades

El CONTRATISTA, proveerá y acopiará en su obrador, los materiales citados en el Apartado 2, cuyas características técnicas y especificaciones de fabricación y provisión, se detallan en las otras partes del presente Pliego.

Las cantidades a proveer cubrirán las necesidades de la OBRA, siendo el CONTRATISTA, el único responsable por pérdidas y deterioros de transporte, almacenaje o montaje, para lo cual deberá proveer las cantidades en exceso, que a su juicio estime necesario.

Todo material que deba descartarse será reemplazado por el CONTRATISTA, por otro de calidad y características idénticas, por su cuenta y cargo. Esto no será causal de ampliaciones de los plazos de obra.

5.2. Almacenamiento y Transporte

El CONTRATISTA, almacenará debidamente todo el material, preservándolo de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.

Para ello, el CONTRATISTA, deberá disponer, en los Obradores, de playas convenientemente acondicionadas, aisladas del movimiento general, y niveladas de manera tal que asegure, en todo momento, un drenaje adecuado de las aguas pluviales.

En el caso particular de las bobinas de conductor y cable de guardia, el CONTRATISTA, dará cumplimiento a lo establecido en el Anexo B (informativo) de la Norma IRAM 9590-1/96 y además las ubicará como mínimo a TRES (3) metros de alambrados y de cualquier estructura metálica.

Las bobinas deberán ser descargadas o movidas utilizando autoelevadores o grúas; no se permitirá su desplazamiento haciéndolas rodar. En caso de utilizar grúa deberá colocarse un eje pasante y levantarla con un balancín del largo suficiente para evitar que las eslingas toquen las alas, previa

Emisión preliminar para revisión

aprobación de la INSPECCIÓN.

Cada tipo de material se clasificará en grupos que correspondan a una misma remesa de producción.

El CONTRATISTA, deberá llevar un libro de entrada y salida por cada tipo de material, consignando como mínimo la siguiente información, ordenada cronológicamente por fecha de entrada:

- Fecha de recibido.
- Denominación del material recibido.
- Fabricante.
- Lista de envío.
- Remesa.
- Lotes de fabricación contenidos en la remesa.
- Cantidad.
- Ubicación de los materiales dentro del obrador.
- Fecha de envío a piquete.
- Registrar cualquier defecto que se detecte sobre los materiales

El transporte a los lugares de montaje será por cuenta y cargo del CONTRATISTA, quien deberá adoptar los medios necesarios para evitar pérdidas, mermas, daños, roturas, etc. La salida será debidamente ordenada por lote de producción, fijado en el Plan de Tendido, a fin de individualizar el material que se instale en cada tramo.

El CONTRATISTA, está obligado a controlar e inspeccionar el estado de los materiales antes de incorporarlos a la OBRA. Cualquier falla o vicio que notare deberá comunicarlo a la INSPECCIÓN del COMITENTE.

- **Rezagos**

Longitudes de conductor mayores de 300 m, se rebobinarán en carretes adecuados. Longitudes menores de 300 m se utilizarán para puentes de conexión. El resto no utilizado se dispondrá en bultos (sin carrete) y se retirarán de la OBRA, previo registro de su peso.

- **Rezagos de cable de guardia**

Longitudes mayores de 100 m se rebobinarán en carretes adecuados. Las longitudes menores, se pondrán en bultos (sin carrete) debidamente pesados, y se procederá a retirarlos de OBRA.

Los recortes y los remanentes de conductores y cables de guardia deberán quedar registrados en las planillas de control del tendido.

Respecto de los carretes vacíos y duelas de conductor y cable de guardia, el CONTRATISTA, deberá disponer de su fin ulterior, por lo que será de su responsabilidad el retiro de los mismos, de los frentes de OBRA y de la OBRA.

Emisión preliminar para revisión

6. Montaje

6.1. Instalación de cadenas de aisladores

Previo a la iniciación de las tareas de tendido y una vez aprobado el armado completo de las estructuras, se procederá al montaje de las cadenas de aisladores junto con la morsetería y accesorios, según planos aprobados y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

Las cadenas de aisladores no podrán ser izadas junto con las estructuras.

Todos los aisladores se mantendrán en el embalaje original durante el mayor tiempo posible, y se transportarán de obrador a piquete en el mismo.

No se instalará ningún aislador que presente fallas en el material aislante, ni herrajes que muestren defectos u oxidación.

Todos los aisladores se limpiarán antes de su instalación. No se permitirá el uso de cepillos de alambres o de solventes.

Se revisarán las chavetas previas al izado. No se permitirá el enderezado de éstas. Los aisladores se montarán de manera que todas las chavetas y las tuercas de los bulones de la morsetería, queden enfrentadas con la estructura, a fin de facilitar las tareas de mantenimiento con o sin tensión.

Las cadenas de retención se ensamblarán a las respectivas morsas en el suelo, y luego se levantarán hasta su posición en la estructura, manteniéndolas bajo tensión a fin de evitar daños por excesiva flexión.

En ninguna circunstancia se permitirá que los operarios, trepen por las cadenas o caminen sobre éstas.

6.2. Tendido de cables

En todos aquellos aspectos no cubiertos por la presente Especificación, para el tendido de cables se seguirán los lineamientos dados por la publicación IEEE Std 524-1980, "A GUIDE TO THE INSTALLATION OF OVERHEAD TRANSMISSION LINE CONDUCTORS" del "Institute of Electrical and Electronic Engineers" de Estados Unidos de Norteamérica.

6.2.1. Equipos y herramientas

El CONTRATISTA, deberá presentar una lista detallada, de todos los equipos a utilizar en cada uno de los frentes en las tareas de tendido, indicando si los mismos son de su propiedad o alquilados a terceros, lugar de ubicación, modelo, año de fabricación y estado.

Todos los equipos presentados deberán estar en buen estado de funcionamiento y ser aptos para ejecutar los trabajos que se licitan. Estos deberán ser Inspeccionados y Aprobados, por la INSPECCIÓN. Las Grúas, como los Operadores, deberán contar con los Certificados de Habilitación, otorgados por Organismos Competentes Certificados.

Características de los equipos:

Los equipos principales a utilizar en las tareas de tendido deberán cumplir con las características que se detallan a continuación:

A) Para tendido de conductores (las especificaciones de los equipos están dadas en función del conductor):

- Argano:

Emisión preliminar para revisión

1. Capacidad de tiro continuo: no inferior a 2.500 daN.

2. Velocidades de enrollado: entre 3 y 5 km/h.

3. Sistema de bloqueo automático regulable ante fallas de tendido.

4. Frenos que impidan la caída de tensión en la cordina, durante las interrupciones en el tendido

5. Instrumental para medir esfuerzos de tiro y velocidad de tendido en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

- Frenadora

  Será del tipo doble tambor, con diámetro interno, medido al fondo de la garganta, como mínimo del mismo diámetro que la bobina del cable, radio de la garganta mayor de 13 mm y menor de 25 mm.

  Deberá permitir una velocidad de tendido entre 3 y 5 km/h. El calor de fricción de los frenos no deberá ser transmitido a los cables. Los frenos serán controlados con dispositivos eléctricos o hidráulicos, capaces de fijar y mantener constante la tensión del cable.

  Deberá estar dotada del instrumental que permita medir la tensión en el conductor en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

  Los controles deberán permitir un ajuste de tensión independiente en cada conductor. Las gargantas de los tambores deberán estar revestidas o ser de un material que no dañe a los conductores. Además, deberá contar con odómetro.

- Roldanas

  Serán de polea simple y deberán estar montadas sobre cojinetes de rodamiento blindados.

  Las poleas deberán estar revestidas con neopreno u otro material similar que amortigüe el paso del conductor y evite que sufra daños.

  El diámetro mínimo al fondo de la garganta deberá ser de 600 mm.

  La garganta de las poleas revestidas deberá tener un radio en el fondo comprendido entre 14 y 18 mm y una profundidad mínima de 30 mm.

- Cordinas

  Deberán ser antigiratorias y de resistencia adecuada.

- Caballetes portabobina

  Deberán tener la capacidad para sostener las bobinas del conductor (peso máximo aproximado 4000 kg), y un sistema de frenado regulable, de manera que el conductor esté siempre tensado a la salida de la bobina, y no se produzcan tironeos.

- Prensas y matrices para empalmes

  Las prensas serán hidráulicas, accionadas a motor (tipo centralinas) y tendrán la capacidad suficiente para producir la compresión del empalme. Se verificarán las

Emisión preliminar para revisión

matrices, (que deberán ser nuevas), controlando las medidas antes y después de la compresión. Estas medidas deberán estar dentro de las tolerancias impuestas por el fabricante de grapería.

- Equipos de radio

  De banda ciudadana o VHF. Deberán contar con los permisos correspondientes para operar. Los equipos portátiles a emplear en el tendido deberán tener un alcance mínimo de 10 km, debiendo permitir un enlace permanente, simultáneo y de buena calidad con los dos extremos del tendido, que serán fijos.

B) Para el tendido del cable de guardia

Para el tendido del cable de guardia se podrán utilizar los mismos equipos del conductor.

El CONTRATISTA, elaborará un Procedimiento de Tendido y Engrampado, para su Aprobación por la INSPECCIÓN de Obra.

Los Equipos deberán contar con las siguientes características mínimas:

- Argano

  1. Capacidad de tiro continuo: no inferior a 2.500 daN.

  2. Velocidad máxima de enrollado 5 km/h.

  3. Sistema automático de frenado ante fallas en el tendido.

  Deberá estar dotada del instrumental que permita medir la tensión de la cordina, en forma permanente, estos deberán estar Controlados por Laboratorio Certificado.

- Frenadora

  Será del tipo doble tambor, con diámetro interno, medido al fondo de la garganta, como mínimo del mismo diámetro que la bobina del cable, radio de la garganta mayor de 15 mm y menor de 30 mm.

  Deberá permitir una velocidad de tendido entre 3 y 5 km/h. El calor de fricción de los frenos no deberá ser transmitido a los cables. Los frenos serán controlados con dispositivos eléctricos o hidráulicos, capaces de fijar y mantener constante la tensión del cable.

  Deberá estar dotada del instrumental que permita medir la tensión en Cable, en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

- Roldanas

  De polea simple montada sobre cojinetes. Diámetro mínimo al fondo de la garganta 300mm.

  Pueden ser sin revestimientos, siempre y cuando el material no cause daños al cable de guardia OPGW. El radio de la garganta deberá ser igual o mayor de 20 mm y profundidad mínima de 30 mm.

- Cordinas

  Deberán ser antigiratorias y de resistencia adecuada.

Emisión preliminar para revisión

- Caballetes portabobina

  Deberán tener la capacidad para sostener las bobinas de cable de guardia (peso aproximado 1400 kg) y un sistema de frenado regulable de manera que el cable esté siempre tensado a la salida de la bobina.

- Equipos de radio

  Ídem al de conductores.

  El resto de los elementos tendrán las mismas características que para los conductores.

6.2.2. Montaje de Conductores y Cable de Guardia OPGW

a) Generalidades

La provisión de los materiales a utilizar en el tendido estará a cargo del CONTRATISTA, tal como se indica en el Apartado 2 de la presente especificación.

b) Tendido de conductores y cable de guardia

- Plan de Tendido General

  A los efectos del tendido la línea se dividirá en "cantones" (longitud comprendida entre frenadora y árgano). Dichos cantones no podrán tener largos superiores a los 6 km.

  En el Plan de Tendido General el CONTRATISTA, presentará para su aprobación por parte de la SUPERVISIÓN del COMITENTE, los cantones en que se dividirá la línea, según lo indicado en el apartado 4 de la presente especificación.

- Plan de tendido optimizado

  Según lo anticipado en el apartado 4 de la presente especificación el plan deberá constar de lo siguiente: ubicación de los equipos; lotes de bobinas a utilizar, con sus largos, desperdicios probables; ubicación de los empalmes y distancia de los mismos a la estructura más próxima; cruces con obstáculos (líneas eléctricas, rutas, etc.) y todo otro detalle que pueda ser de interés.

  Entre plan y plan el CONTRATISTA, deberá optimizar permanentemente, los mismos, según las reales longitudes de las bobinas que se vayan extendiendo.

  Estos planes de tendido deberán ser presentados a la INSPECCIÓN para su aprobación, por secciones de línea, según vayan ingresando las bobinas en depósito, pero siempre con una anticipación mínima de QUINCE (15) días con respecto a su utilización prevista, y no se permitirá el tendido de un cantón, si no se encuentra **aprobado** el siguiente.

- Plan conforme a Obra.

  Finalizado el tendido se presentará el plan conforme a Obra, en el que se incluirán todos los datos definitivos al respecto de: identificación de bobinas utilizadas, posicionamiento definitivo de empalmes, longitudes sobrantes reales (recortes utilizables o desperdicios, etc.), el cual deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN.

Emisión preliminar para revisión

- Preparación del terreno

  Antes de comenzar las operaciones de tendido el CONTRATISTA, deberá acondicionar toda la zona afectada. No se permitirá el tendido del cantón, sino está aprobado por la INSPECCIÓN, además, si no está realizada la limpieza de la franja de servidumbre en forma definitiva. El acondicionamiento consistirá en corte de árboles bajo la zona de tendido (previa autorización por los organismos pertinentes), caballetes o Pórticos para el cruce de alambrados, estructuras para el cruce de rutas y otras líneas y, en general, en el retiro o neutralización de todo obstáculo que pueda causar enganches o rozamientos en la cordina y/o en los conductores o cable de guardia durante las operaciones de tendido.

- Tendido

  El capataz general del tendido deberá demostrar poseer sólidos antecedentes como encargado de tendido de conductores, en líneas de similar envergadura.

  Antes de comenzar las tareas de tendido, todas las estructuras del cantón deberán tener su puesta a tierra instalada, medida y aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

  El tendido del cable de guardia y los conductores se hará exclusivamente por el método de tensión controlada. Primero se tenderá el cable de guardia y después los conductores.

  La ubicación de la frenadora deberá ser tal, que el ángulo de salida del conductor o cordina con la horizontal, no supere los 14 grados, siendo conveniente, en general, que esté ubicada cerca del centro del vano. Cuando por la topografía del terreno, esto no sea posible, se presentará un procedimiento alternativo a la INSPECCIÓN, para su Aprobación.

  Durante el tendido, el ángulo horizontal que forma el conductor con la primera estructura a partir de la frenadora no será mayor que el que formará la línea una vez terminado. El CONTRATISTA, no podrá someter a las estructuras a esfuerzos superiores a los previstos en la memoria de cálculo.

  Toda la operación de tendido, engrapado e instalación de amortiguadores se llevará a cabo en el menor tiempo posible. **El flechado se hará después de las 48 hs del tendido, como mínimo y no más allá de 96 hs**. A tal efecto no se comenzarán las tareas si el pronóstico del tiempo pone en duda la posibilidad de concluirla sin interrupciones.

  Cuando deban salvarse obstáculos tales como caminos, líneas aéreas de energía o telecomunicaciones, alambrados, etc, el CONTRATISTA, construirá, a su cargo, estructuras desmontables de madera, tipo pórticos, con un ancho mayor que la separación de los conductores, para asegurar una altura mínima de los conductores y cable de guardia durante el tendido y evitar daños a los mismos en caso de accidentes.

  Los “cables” no deberán rozar en ningún caso las estructuras provisorias; para conseguir esto, si es necesario, se colocarán roldanas en los sitios apropiados, previa autorización de la INSPECCIÓN. Al terminar el tendido, las estructuras se desarmarán, volviendo el sitio a su situación inicial.

  No se permitirá que los “cables” rocen el suelo u otros objetos (se los apoyará sobra maderas), aun cuando deban ejecutarse empalmes.

  Los anclajes temporarios de los “cables”, deberán cumplir con las siguientes

Emisión preliminar para revisión

condiciones:

- La pendiente del conductor no deberá ser mayor de 1:4.
- Los anclajes deberán estar alineados con la dirección de la línea.
- Los anclajes y sus accesorios deberán tener una resistencia igual al doble del tiro máximo del cable.
- El diseño y ubicación de los anclajes deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN de OBRA.
- No se permitirá el uso de estructuras de suspensión, como anclaje provisorio.
- Una vez retirado el anclaje, el terreno deberá ser dejado en las condiciones primitivas.

Las roldanas se ubicarán en las estructuras a una altura igual a la de sujeción de los conductores. Deberá asegurarse que en todo momento éstos deslicen suavemente sobre las poleas.

Las poleas, que deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, deberán girar, sin atascamiento ni rozamientos sobre sus rodamientos o sobre sus chasis, verificándose su centrado, alabeo y resistencia al libre movimiento, debiéndose reemplazar de inmediato las defectuosas.

La tensión de tendido de los conductores deberá ser como mínimo, la necesaria para mantenerlos a una distancia no inferior a tres metros del suelo, y como máximo a 25 kN por conductor.

La tensión elegida deberá mantenerse constante, y evitar sacudidas bruscas en los conductores.

La velocidad de tendido estará comprendida entre 3 y 5 km/h para los conductores; para el cable de guardia se podrá llegar a los 5 km/h.

El conductor deberá ingresar a la frenadora, por medio de guías por la parte superior izquierda y salir por la parte superior derecha.

La bobina deberá estar colocada a una distancia entre 5 a 7 m de la frenadora, para evitar el aflojamiento de la capa superior del cableado. Se intercalarán caballetes con rodillos de neopreno para evitar que el conductor toque el suelo. Se deberá orientar la bobina de forma tal que el ángulo de salida del conductor sea aproximadamente normal al eje de la misma.

Durante el tendido, de ser necesario, se deberá aflojar periódicamente los frenos del caballete portabobina a fin de evitar que el conductor se introduzca en la capa inferior. Antes de empezar a retirar el conductor de la bobina deberá soltarse el otro extremo del conductor clavado contra el lateral.

El conductor, a la salida de la frenadora, deberá tener colocada una puesta a tierra deslizante, con rodillos de diámetro de 250 mm y garganta entre 20 a 25 mm, que no le provoque daños. También habrá una puesta a tierra deslizante en el árgano a la entrada de la cordina. La frenadora y el árgano deberán ser puestos a tierra independientemente del conductor o cordina, con cable de cobre flexible de 35 mm2 y jabalina de 1 m de longitud.

Emisión preliminar para revisión

La puesta a tierra deslizante consistirá en un rodillo, con diámetro mínimo de 200 mm, cable de cobre flexible de 35 mm2 y jabalina de 1 m de longitud, el que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN.

Durante el tendido, por lo menos una roldana por fase cada diez estructuras deberán estar puesta a tierra. Esta cantidad se elevará a una cada tres estructuras si existiera en las proximidades otra línea energizada paralela. También deberán ser puestas a tierra las roldanas a ambos lados del cruce de otra línea energizada. Las seis (o tres si están hechos los puentes) fases deberán tener puestas a tierra provisorias en todas las estructuras de retención, hasta el término de la revisión final. Dichas puestas a tierra serán retiradas durante la revisión final.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que, los operarios queden eléctricamente en serie con elementos manipulados. Todos los operarios serán instruidos sobre estrictos procedimientos de seguridad.

Durante las tareas de tendido, el CONTRATISTA, deberá utilizar equipos de comunicaciones de potencia suficiente, como para permitir un contacto directo y de buena calidad entre la persona responsable de la operación del árgano y la correspondiente en la frenadora y en el argano, estos serán de estaciones fijas, no se permitirá en estos dos puntos, equipos tipo Handy. No se permitirá el uso de equipos de potencia insuficiente que requieran estaciones repetidoras intermedias. En tales condiciones no se permitirá el tendido. Será obligatorio el seguimiento de la punta del conductor a su paso por la roldana, con un equipo de radio móvil, que pueda comunicarse en todo momento con los dos extremos en forma directa.

Durante la operación de tendido, el CONTRATISTA, inspeccionará visualmente todos los elementos. Ante la detección de alguna anormalidad deberá detener la operación y notificar a la INSPECCIÓN de OBRA.

El CONTRATISTA, será responsable por los daños causados por las malas maniobras o fallas en sus equipos durante las operaciones de colocación de conductores. La reposición de materiales dañados, así como la compensación de daños a terceros será por su cuenta y cargo.

El CONTRATISTA, deberá confeccionar Planillas de Control del Tendido en las que llevará un registro de las tareas en orden cronológico, debiendo consignar como mínimo lo siguiente:

- Tarea (tendido, empalmes, flechado, marcado, engrapado, instalación de sistemas amortiguantes)
- Fecha y hora de inicio y finalización de cada tarea.
- Condiciones meteorológicas, temperatura del ambiente y del conductor, viento estimado y declinación del conductor.
- Plan de Tendido, aprobado por la INSPECCIÓN.
- Conductores/Cable de guardia:
  - desperdicios, indicar número de bobina.
  - sobrantes, indicar número de bobina.
  - velocidad de extendido, valor máximo y mínimo de la operación.

Emisión preliminar para revisión

- tiro de extendido, valor máximo y mínimo de la operación.

- Manguitos de empalme y de reparación:

  - lote de fabricación.

  - cantidad.

  - ubicación, vano.

  - desperdicios.

La planilla deberá permitir una rápida identificación de elementos, posteriormente al tendido.

En esta planilla, también deberán registrarse los valores de verificación y contraste de los instrumentos de medición de cargas, para las máquinas de tiro y frenado.

Cualquier anomalía que, a juicio del CONTRATISTA, pudiera afectar el funcionamiento de la línea, será indicada en dicha planilla.

6.2.3.Empalmes

Antes de ejecutar el primer empalme del conductor, en presencia de la INSPECCIÓN, el CONTRATISTA, ejecutará muestras, para determinar en cuánto hay que recortar los componentes del mismo, para evitar interferencia dentro del empalme durante su ejecución. En su elaboración, deberá tenerse presente las indicaciones de los fabricantes del conductor y del empalme. Se observarán estrictamente las dimensiones finales.

El COMITENTE podrá ordenar la realización de otras muestras, para efectuar ensayos tales como gammagrafía, tracción, etc. y cuyos costos serán por cuenta del CONTRATISTA.

Los empalmes deberán ser ejecutados inmediatamente después de tendidos el conductor y el cable de guardia, en presencia de la INSPECCIÓN.

Al bajar los conductores para ejecutar los empalmes, se deberá controlar que el ángulo de inclinación de los mismos en la roldana no supere los 11 grados. De ser así, se deberán bajar parcial o totalmente las cadenas, y evitar el contacto con el suelo.

Antes de ejecutar el empalme, deberán ponerse a tierra ambos extremos del conductor con puesta a tierra separadas interconectadas. El empalme deberá a estar a una distancia mínima de un poste o torre de 40 m.

Los empalmes sucesivos en un mismo conductor deberán estar distanciados por lo menos dos vanos. No se admitirán empalmes en vanos de cruces con líneas eléctricas de 33 kV y mayores, telefónicas y rutas, salvo aprobación especial de la INSPECCIÓN de OBRA. Se requerirá autorización de la INSPECCIÓN, para hacer más de una unión en una extensión menor de 1200 m de la línea. Para el cable de guardia la extensión mencionada será de 450 m.

En lo posible se evitarán empalmes en los vanos adyacentes a estructuras de retención, y en los tramos entre retenciones con menos de cuatro vanos intermedios.

Los empalmes deberán ejecutarse utilizando, si corresponde, la pasta antioxidante que suministrará el CONTRATISTA, y luego deberán ser enderezados y pulidos para eliminar los cantos vivos.

Se aceptará el uso de empalmes temporarios especialmente diseñados para pasar por las poleas, y

Emisión preliminar para revisión

en este caso tanto el material como el método a emplear, deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN de OBRA.

6.2.4.Reparaciones

Las escariaduras o melladuras aisladas de los alambres de aluminio, podrán ser reparadas con tela esmeril fina, con la autorización previa de la INSPECCIÓN de OBRA, no admitiéndose el uso de lana de acero. Si el daño fuera mayor, deberán emplearse manguitos de reparación, con las siguientes limitaciones:

- Sólo se autorizará UNA (1) reparación por conductor y por vano y no más de DOS (2) en un mismo conductor en 2500 m de línea;
- Se admitirá su uso en el conductor cuando se hubieran roto hasta TRES (3) alambres de la última capa o se hubieran dañado severamente hasta SEIS (6) alambres.

Para daños mayores en el conductor, o cuando se hubiera cortado UN (1) alambre de cable de guardia, se cortará y empalmará el cable.

La decisión de autorizar reparaciones y en qué extensión, corresponderá a la INSPECCIÓN de OBRA. En el caso que los daños sean mayores que los descriptos anteriormente, la sección dañada deberá ser cortada, y aún podrá ocurrir que toda la longitud del conductor de ese tendido deba ser removida, por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

6.2.5.Cruces

El CONTRATISTA, deberá cumplimentar todos los requisitos, condiciones y medidas de seguridad que impongan los entes u organismos responsables o propietarios, de los caminos, canales, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc. para efectuar el cruce de la línea, los cuales deberán ser autorizados por escrito, por cada uno de ellos y presentados a la INSPECCIÓN como mínimo, 15 días antes de la ejecución del trabajo.

Esto incluye también las ejecuciones de obras sobre las instalaciones a cruzar, necesarias para su adecuación según lo dispuesto por los entes oficiales titulares del dominio.

Asimismo, estarán a su exclusivo cargo todos los costos que estas operaciones impliquen, y será de su responsabilidad la obtención de las autorizaciones pertinentes, y la elaboración de la documentación correspondiente.

- **Cruce con líneas eléctricas**

El CONTRATISTA, **solicitará a la Empresa Distribuidora de Electricidad en la zona, la solicitud del corte de la línea a cruzar.** Se planificarán las tareas con métodos confiables y seguros, de manera tal de efectuar el corte en días feriados y durante el menor tiempo posible.

La solicitud de corte deberá ser presentada por lo menos con SESENTA (60) días de anticipación sobre la fecha prevista y SIETE (7) días para la confirmación definitiva de ejecución.

El CONTRATISTA, solicitará la autorización del corte a la Empresa distribuidora de la zona, la cual le dará la fecha y horas en que la línea a cruzar quedará fuera de servicio, consignándola, responsabilizándose éste de efectuar todas las tareas en el lapso acordado. Si por causas imputables al CONTRATISTA, no fuera posible completar las tareas y fuese necesario tramitar otro corte, el CONTRATISTA, solicitará una nueva fecha de obtención del mismo.

En el caso que no fuera posible obtener el corte, el CONTRATISTA, deberá tomar todas las precauciones necesarias para el cruce sobre la línea energizada.

Emisión preliminar para revisión

Antes de efectuar tareas sobre una línea energizada, el CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN, la metodología, Plan de Ejecución y equipos a utilizar.

Antes de efectuar el cruce, sea tanto sobre líneas energizadas o no energizadas, el CONTRATISTA, deberá construir estructuras aporticadas, que permitan tender la cordina y los conductores sin que éstos toquen en ningún momento a la línea a cruzar.

Las estructuras aporticadas serán construidas con postes de madera, con un ancho mayor que la separación de los conductores, con altura suficiente para superar los conductores cruzados, en la medida suficiente, como para que en ningún momento se violen las distancias eléctricas mínimas.

A fin de evitar el roce de los conductores (ó cable de guardia) sobre las estructuras auxiliares, si es necesario, se utilizará una grúa ubicada paralelamente a la línea a cruzar y próxima a las estructuras auxiliares, a fin de sostener una roldana (ídem a las de tendido) a un nivel que asegure el libre desplazamiento del cable, evitando el contacto con los pórticos auxiliares, que sólo tendrán como función garantizar, en caso de desprendimiento ó aflojamiento del "cable", el contacto con la línea cruzada. Este procedimiento deberá estar aprobado por la INPECCIÓN.

El procedimiento se iniciará con una soga de material sintético, que arrastrará la cordina y el "cable" respectivo.

Al concluir las tareas, deberán retirarse del lugar todos los dispositivos y/o estructuras auxiliares utilizadas.

- **Cruce con rutas**

El CONTRATISTA, elaborará los planos de cruce de rutas, y tramitará los permisos en las reparticiones respectivas con la antelación necesaria. El original y copias de dichos permisos, una vez obtenidos, deberán ser entregadas a la INSPECCIÓN de OBRA.

No se podrá iniciar ningún tipo de tarea en los cruces, sin contar con el permiso respectivo.

Los aranceles por permiso de cruce que deban abonarse estarán a cargo del CONTRATISTA.

Las estructuras auxiliares de cruce deberán ser estructuras aporticadas, construidas con postes de madera, con un ancho mayor que la separación de los conductores, con altura suficiente, de forma tal, que en ningún momento la cordina o conductores, queden dentro del gálibo de los vehículos que transitan. Deberán agregarse, además, los carteles indicadores y el personal de señalización necesario a fin de evitar accidentes. El CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN, la metodología, Plan de Ejecución y equipos a utilizar.

6.3. Tensado y flechado del cable de guardia y de los conductores

6.3.1. Generalidades

Las operaciones de flechado se iniciarán inmediatamente después de finalizadas las operaciones de tendido, y de acuerdo con los valores contenidos en las tablas de flechado para montaje, con la presencia de la INSPECCIÓN. La tolerancia prevista para su realización es de 48 horas como mínimo y 96 horas como máximo, después de finalizado el tendido de cada tramo. De no cumplirse lo especificado anteriormente, el CONTRATISTA, deberá presentar una nueva tabla de flechado ajustándose a las nuevas condiciones.

El flechado se efectuará en tramos entre estructuras de retención, y se realizará con teodolitos o instrumental equivalente, y Profesional competente en la materia.

El tiro y ajuste de los conductores y del cable de guardia, se hará con aparejos o cabrestantes, pero nunca con vehículos.

Emisión preliminar para revisión

Las grapas (ranas) de sujeción que transfieren el tiro del cabrestante al conductor y al cable de guardia OPGW, no deberán permitir ningún tipo de deslizamiento, las cuales deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN.

La temperatura de flechado se controlará mediante un termómetro cuya menor división sea 1 grado C. Este termómetro será contrastado en laboratorio oficial autorizado por el COMITENTE, dentro de los 30 días como máximo antes y después del tendido. El termómetro será suspendido a no menos de OCHO (8) metros del suelo, y expuesto a las condiciones ambientales del momento (viento, sol, etc.), durante un tiempo no menor de QUINCE (15) minutos. Su bulbo estará ubicado en la cavidad practicada en un trozo de conductor de UN (1) metro de longitud. Para asegurar un buen contacto del bulbo con el conductor, se podrá retirar parte del cable de acero, y rellenar los espacios vacíos con limaduras de acero y/o de aluminio.

Las lecturas de temperatura se harán cada hora.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, podrá ordenar la suspensión de las tareas si, a su juicio, las condiciones climáticas fueran adversas, y pudieran provocar errores en las operaciones o riesgos para las personas y/o equipos.

No se permitirá flechar con vientos superiores a 25 km/h.

Las mediciones se realizarán en el centro del vano elegido.

Los vanos a elegir para controlar el flechado de cada tramo, deberán cumplir con los siguientes requisitos, en orden decreciente de prioridad:

a) Largos y horizontales.

b) Vanos extremos del tramo.

c) Distribuidos a lo largo del tramo.

Siguiendo con las prioridades establecidas, los vanos elegidos serán preferentemente, aquellos de longitud próxima a la de cálculo, (vano regulador ó equivalente) del tramo.

Los vanos de control serán definidos por la INSPECCIÓN de OBRA, conjuntamente con la aprobación del Plan de Tendido.

Una vez aprobada por la INSPECCIÓN la flecha en un tramo determinado, y con el objeto de evitar modificaciones en la misma, se colocarán grapas de madera en los conductores en todas las estructuras del tramo de flechado, para impedir que los cables se deslicen.

Concluido el flechado de la fase (o cable de guardia), se procederá a marcar en cada estructura, el punto del conductor ubicado en un plano vertical, normal al eje de la línea y que pasa por el punto de sujeción de la cadena de aisladores.

El marcado de los conductores se realizará dentro de las DOS (2) horas subsiguientes al flechado, y se realizará con cinta de aislar.

Se admitirá una diferencia máxima de temperatura de DOS (2) grados centígrados, entre las operaciones de flechado y marcado. Si esto no se cumple se iniciará nuevamente el flechado del tramo.

El plazo máximo entre la finalización del flechado y el engrapado (aún los provisorios), será de CUARENTA Y OCHO (48) horas, para cada fase.

Versión preliminar para Revisión

6.3.2. Tolerancias

Se aceptará una tolerancia por defecto de los valores de flechas medidos, de hasta el UNO POR CIENTO (1%), respecto de las flechas definidas por las tablas de flechado.

La diferencia máxima, vertical, entre dos conductores de diferentes fases de un mismo vano, será menor o igual a CINCUENTA (50) mm.

6.4. Engrapado

Antes de ejecutarse el engrapado, se deberá verificar que los conductores (ó el cable de guardia) estén puestos a tierra. La elevación de los mismos para retirar las roldanas, deberá ser hecha con un dispositivo que no los dañe o doble excesivamente, aprobado por la INSPECCIÓN.

Dentro del plazo fijado en el Apartado anterior, se procederá a engrapar los conductores a las cadenas de aisladores.

Durante el montaje de los elementos de sujeción, se respetarán las instrucciones dadas por el proveedor de la morsetería, poniendo especial cuidado en los torques de apriete máximos admisibles. A tal fin el CONTRATISTA utilizará exclusivamente llaves torquimétricas con traba mecánica. No se permitirá el engrapado si el CONTRATISTA, no contara con dichas herramientas.

Diariamente se verificará en presencia de la INSPECCIÓN de OBRA, los torques correspondientes.

El engrapado del cable de guardia se hará antes o durante el de conductores. Durante las operaciones de engrapado, el personal deberá trabajar sobre escaleras o plataformas colgadas de las crucetas de las estructuras o desde plataformas móviles, las que estarán aprobadas por la INSPECCIÓN.

En todos los casos deberá utilizar cinturones de seguridad fijados a un punto firme.

6.5. Retenciones y Terminales

Las grapas de retención de los conductores serán ejecutadas con la misma metodología de los empalmes de conductores, en presencia de la INSPECCIÓN.

6.6. Sistemas Amortiguantes

Una vez que hayan sido ejecutadas todas las operaciones de engrapado (incluidas las de las retenciones), se montarán los amortiguadores tipo stockbridge, tanto en los conductores como en el hilo de guardia.

El montaje se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El ajuste de los bulones de las grapas se realizará, con el torque recomendado, con una llave torquimétrica, cuya calibración será controlada por la INSPECCIÓN.

6.7. Puentes de conexión

Los puentes de conexión (cuellos muertos) de conductores en las estructuras de retención, se ejecutarán sin empalmes de ningún tipo, mediante morsetos bifilares.

En el caso de retenciones en disposición coplanar vertical, los puentes podrán realizarse con otro Line Post, transversal a la línea, que sujetara el puente.

7. Verificación de Flecha

El CONTRATISTA, efectuará las verificaciones de flecha, cuando la INSPECCIÓN del COMITENTE lo solicite.

Emisión preliminar para revisión

La cantidad mínima de vanos de verificación deberá ser la especificada en el apartado 6.3.1. para vanos de control de flechado. Los vanos de verificación y control podrán o no ser coincidentes, a elección de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Las mediciones de verificación deberán realizarse entre los 30 y 60 días posteriores a la finalización de las operaciones de tendido entre estructuras de retención. Deberán tenerse en cuenta las variaciones de flechas, debidas al "creep" de los conductores y del cable de guardia.

Para la aprobación de las mediciones de verificación valen las tolerancias del punto 6.3.2 de la presente Especificación.

Las mediciones se realizarán utilizando teodolito, distanciómetro y miras con plomada óptica, que aseguren una determinación con un nivel de precisión acorde a las tolerancias establecidas.

Las determinaciones incluirán, el desnivel y la longitud real del vano medido entre los ejes de giro de los cuerpos de las morsas de suspensión.

Emisión preliminar para revisión

E) FRANJA DE SERVIDUMBRE

1. Objeto

La presente especificación describe las condiciones que rigen para la limpieza de franja de servidumbre, a las cuales deberá ceñirse el CONTRATISTA, durante la ejecución de la obra y hasta la RECEPCIÓN DEFINITIVA.

2. Alcance

Se incluyen aquí todos aquellos trabajos y obras a realizar por el CONTRATISTA, referidos a:

- Limpieza de las "zona de seguridad" y "franjas adyacentes" según Resolución ENRE 0382/2015 y Especificación Técnica de Distrocuyo.
- Limpieza y acondicionamiento de la zona de tránsito.
- Control de la erosión eólica y/o hidráulica y conservación de la ecología en la franja de servidumbre, siguiendo estrictamente las recomendaciones del estudio de Impacto Ambiental, y todas aquellas indicaciones que imparta la INSPECCIÓN de OBRA al respecto.
- Apertura de alambrados y cercos, ejecución de tranqueras definitivas (de acuerdo a los planos del Pliego) y provisorias.
- Desmonte de montes naturales y artificiales.
- Acceso a todos los piquetes.
- Obtención del Acta de Conformidad, acordando el estado en que se encuentre la propiedad sujeta a Servidumbre de Electroducto, subscripta con cada Propietario afectado por la OBRA. Esta tarea deberá ser realizada conjuntamente con la INSPECCIÓN de OBRA, quien deberá ser informada con diez (10) días de anticipación.
- Elaboración e inscripción de los planos de servidumbre.

3. Franja de Servidumbre

Estará a cargo y cuenta del CONTRATISTA, la gestión de los permisos de paso o servidumbre que fueran necesarios para la ejecución de las obras, así como también el pago de las correspondientes indemnizaciones. El COMITENTE apoderará al CONTRATISTA para la gestión.

Estará a cargo del CONTRATISTA, el pago de las indemnizaciones de daños y perjuicios ocasionados a terceros, cualquiera sea la naturaleza de los mismos.

El CONTRATISTA, suministrará al COMITENTE, en original, las memorias técnicas de los cruces con rutas, caminos, canales, líneas de transmisión de energía, líneas telefónicas, ríos principales u otros obstáculos o instalaciones de uso o de interés público.

El CONTRATISTA, será responsable de obtener las autorizaciones de cruces y de preparar toda la documentación necesaria para tramitar la aprobación de los cruces e interferencias, ante las autoridades competentes. Esta preparación deberá ser realizada con suficiente anticipación (mínimo 60 días) para evitar demoras, ya que no serán reconocidas ampliaciones de plazo debido a la presentación tardía de dicha documentación.

Si el CONTRATISTA, requiere derechos de acceso, que excedan los límites habituales de entrada y salida transitoria de propiedades privadas, deberá notificar a la INSPECCIÓN del COMITENTE, y no procederá sin la aprobación del COMITENTE, siendo el CONTRATISTA, el responsable de obtener

Emisión preliminar para revisión

las correspondientes autorizaciones.

El CONTRATISTA, entregará al COMITENTE el Acta de Conformidad con el estado de los predios afectados, al finalizar los trabajos de montaje del Electroducto, según modelo adjunto en ANEXO A de la presente Especificación, subscripta por el CONTRATISTA, y el Propietario de cada inmueble, afectado por la Franja de Servidumbre, una vez que el CONTRATISTA, haya concluido, en dicho inmueble, las obras objeto del presente Pliego de Licitación.

4. Permisos de Paso

Las propiedades afectadas por el trazado de la línea quedan sometidas a restricciones y limitaciones de dominio, cuyas características quedan definidas en la Resolución ENRE 382/2015.

5. Limpieza y Mantenimiento de Franja

El CONTRATISTA, deberá despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes. A tal efecto procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas, previa autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE, haciéndose cargo de todos los gastos e indemnizaciones que correspondan.

La cantidad de árboles y arbustos a cortar será el mínimo necesario para obtener el acceso a la obra, las operaciones de montaje y para el funcionamiento de la línea. No obstante, la COMITENTE proveerá, 3 árboles de flora autóctona por cada forestal que deba ser erradicado, y será a cargo del CONTRATISTA la inserción de los forestales nuevos, en la zona que designen las instituciones que ejercen el poder de policía, relativo al medio ambiente, y Recurso Renovables. El costo de los mismos será tenido en cuenta en el item LIMPIEZA

En las zonas de cultivos (frutales, olivos, etc.) se deberá acordar con la INSPECCIÓN de OBRA los límites de cortes a realizar.

Se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, plantas, maleza y césped sobre o adyacente a la franja de servidumbre, que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

La madera extraída y/o maleza será trasladada fuera de la franja de servidumbre, a fin de evitar incendios accidentales de fácil propagación. En el caso de la madera de la erradicación, los propietarios de los árboles erradicados indicarán dónde se los debe trasladar.

No será permitida la remoción de la cobertura natural o cualquier otra perturbación innecesaria.

El CONTRATISTA, deberá tener especial cuidado para evitar la erosión eólica y/o hídrica en la franja de servidumbre. Además, propondrá los trabajos y tendrá bajo su responsabilidad el tipo de acceso a piquetes, siendo de su exclusiva competencia las erosiones producidas y sus soluciones.

En las zonas de cultivos intensivos, el CONTRATISTA, deberá tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas, y empleará métodos de trabajos que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.

La responsabilidad del CONTRATISTA incluirá la obligatoriedad de realizar todo trabajo de protección que sea necesario para evitar la alteración del suelo original, dentro de la vigencia del CONTRATO.

En general, los árboles de montes naturales talados cuya madera pueda ser utilizada, serán desgajados.

Los despojos incluidos los tacones, no serán quemados en el sitio, debiendo el CONTRATISTA

Emisión preliminar para revisión

proceder de inmediato a su retiro de la zona. El destino final de los mismos es de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA, para lo cual deberá tenerlo en cuenta en su cotización.

Hasta la habilitación comercial, el CONTRATISTA, deberá mantener el lugar de operación libre de obstáculos y desperdicios de materiales o basura, y retirar todo material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso, no sea ya necesario para el montaje.

Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones una vez finalizada la OBRA y mientras dure la ejecución de las mismas.

Cuando sea necesario el movimiento de equipos a través de los cercos existentes, y no existan aberturas próximas, se permitirá la instalación de tranqueras provisorias de alambre (cimbras), que impidan el paso de animales, previa autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE y la conformidad escrita del propietario, las que estarán a cargo del CONTRATISTA.

Antes de cortar el cerco para la tranquera provisoria, el CONTRATISTA, instalará terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados.

Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, excepto para permitir el paso de equipos durante el montaje. Todos los daños causados por no cumplir con este requisito, como, por ejemplo, pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.

Los postes y varillas serán de lapacho, quebracho colorado y/o curupay.

La cantidad de alambres, tipo y calidad serán de características similares a las del cerco existente.

Se prevé también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la INSPECCIÓN de OBRA, debiendo contar con la conformidad del propietario.

Emisión preliminar para revisión

Emisión preliminar para revisión

FRANJA DE SERVIDUMBRE

ANEXO A

"MODELO DE ACTA DE CONFORMIDAD"

ESTADO DE LOS PREDIOS AFECTADOS AL FINALIZAR LOS TRABAJOS DE MONTAJE DEL ELECTRODUCTO

En ..... a los..... días del mes de.....de20...,…

Entre la Empresa …….. en su carácter de CONTRATISTA, de……..., encargada de las Obras Civiles, Construcción y Montaje de la L.A.T. DE 2X132 kV en adelante LA EMPRESA, por una parte, y el propietario del predio ubicado en el Departamento de ..... Provincia de Mendoza, Nomenclatura Catastral Nº…… entre estructuras N°…….....y Nº..... se celebra la presente acta de conformidad.

PRIMERO: LA EMPRESA manifiesta haber finalizado los trabajos de montaje, tendido y construcción de la LAT citada, en la parte correspondiente al predio de EL PROPIETARIO, no quedando trabajos pendientes por realizar, salvo el mantenimiento o eventuales reparaciones o ajustes que se deban efectuar en el futuro.

SEGUNDO: EL PROPIETARIO declara, a todos los efectos legales, que su predio se halla en perfecto estado de utilización, con la sola restricción al dominio que surge de la servidumbre del Electroducto construido, no teniendo nada más que reclamar respecto del estado del mismo, en lo relativo a alambrados, caminos, cultivos, plantaciones, limpieza u otros daños realizados de responsabilidad de LA EMPRESA.

Emisión preliminar para revisión

---------- ----------

REPRESENTANTE CONTRATISTA PROPIETARIO

F) OBRAS CIVILES

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA es el único responsable de los daños ocasionados a las construcciones o Instalaciones de terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad durante la construcción.
Las excavaciones serán ejecutadas en relación al cálculo realizado para verificar las medidas de las fundaciones, los mismos deberán preservar la seguridad del personal que los realice, mayores a 1,2 m, deberán realizar empalizadas, para contener algún desmoronamiento mientras excavan en el costado de las mismas.

1. Objeto

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas bajo las cuales deberán realizarse la construcción de las fundaciones de la L.A.T. 2x132 kV a construirse entre la EST Nº129 de la LAT 132 KV NIHUIL IV Y E.T. P.I. SAN RAFAEL.

2. Alcance

Se considerarán incluidos, todos los servicios y suministros que resulten necesarios para lograr, según las reglas del arte, la correcta materialización de las obras, aun cuando se trate de aspectos no indicados explícitamente en las especificaciones.

El CONTRATISTA, deberá ejecutar todas las OBRAS conforme a las calidades y requerimientos indicado en estas especificaciones.

Se deberán incluir en este Rubro los siguientes suministros y servicios:

- Ejecución de los estudios de suelos definitivos en la traza de la OBRA.
- Elaboración del proyecto ejecutivo de las cimentaciones de la OBRA.
- Suministro de todos los materiales de incorporación constitutivos del hormigón armado cuando sea necesario.
- Suministro de todos los materiales de consumo empleados en el proceso constructivo.
- Ejecución de la limpieza y nivelación de las áreas de trabajo y terraplenes en los lugares especificados.
- Ejecución de replanteos.
- Ejecución de excavaciones y rellenos compactados.
- Elaboración y control de la calidad de los hormigones y armaduras de acero.
- Ejecución de las fundaciones directas de hormigón simple o armado.
- Ejecución de fundaciones indirectas de hormigón armado, mediante pilotes.
- Montaje de los tubos de PVC flexibles inmersos en el hormigón para pasaje del conductor de puesta a tierra.
- Ejecución de las protecciones necesarias para el hormigón de las fundaciones en suelos agresivos, si correspondiera.
- Ejecución de las protecciones necesarias para los pilotes de hormigón armado, emplazados

Emisión preliminar para revisión

en suelos agresivos.

Este listado de tareas no es taxativo en el alcance del rubro, sino tan sólo enunciativo.

3. Normas y Reglamentos de Aplicación

Las fundaciones deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de los Reglamentos y Normas que se indican a continuación:

Si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y cualquier otro documento mencionado, prevalecerán las presentes especificaciones.

	NUMERO	***TITULO***
CIRSOC	201	Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y sus Anexos).
INPRES-CIRSOC	103	Normas Argentinas para Construcciones sismorresis-tentes (Partes I y II).
CIRSOC	253	Hormigones de Cemento Portland Métodos de Ensayo.
CIRSOC	256	Ensayo de Penetración de Agua a Presión en el Hormigón Endurecido.
IRAM	1109	Pinturas. Métodos de Ensayo.
IRAM	1197/81	Pinturas para Uso Marino Pinturas Epoxibituminosas.
IRAM	50000	Cemento para uso general
IRAM	50001	Cemento con propiedades especiales
IRAM	1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM	1512/68	Agregado fino natural para Hormigón de cemento portland.
IRAM	1525/85	Agregados- Ensayo de durabilidad.
IRAM	1531/90	Agregados Gruesos Para Hormigones de Cemento Portland.
IRAM	1532/56	Agregados Gruesos- Ensayo de Desgaste“Los Angeles”.
IRAM	1534/85	Hormigones - Preparación de Probetas.
IRAM	1536/78	Hormigón Seco de Cemento Portland Método de Ensayo de la Consistencia con Tronco de Cono
IRAM	1540/86	Agregados - Método de determinación del material fino.
IRAM	1541/91	Hormigón de Cemento Portland - (H. Fresco) Muestreo.
IRAM	1562/78	Hormigón Fresco de Cemento Portland Método de Determinación de la Densidad.
IRAM	1601/86	Agua Para Morteros y Hormigones de Cemento Portland.

Emisión preliminar para revisión

IRAM	1602/88	Hormigón de Cemento Portland -Método para Determinación del Contenido de Aire.
IRAM	1615/73	Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe.
IRAM	1644/67	Agregados gruesos para Hormigones Método de ensayo de partículas blandas.
IRAM	1649/68	Agregados para Hormigones Examen petrográfico
IRAM	1654/68	Puzolanas - Método de ensayo.
IRAM	1654/68	Aditivos Para Hormigones
IRAM	1663-/86	Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-06/89	Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-26/89	Alambres de Acero Lisos o Conformados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-91/87	Barras de Acero Conformadas y Alambres de Acero para Hormigón Armado - Ensayo de Doblado.
IRAM-IAS	U-500-502/89	Barras de Acero Lisas, de Sección Circular, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-528/89	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Natural, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-671/87	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Mecánica, para Hº Aº Laminadas en Caliente y Estiradas en Frío.
		Acero ADN-420S con características de soldabilidad.
		Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe
		Pilotes perforados.Partes 1 y 2

Cuando en estas especificaciones se haga referencia a Normas o Reglamentos de Instituciones u organismos, deberá interpretarse que el término “Director de Obra” se refiere al COMITENTE o a la INSPECCIÓN de OBRA, mientras que los términos “Representante Técnico del Constructor” o “Director Técnico del Proveedor” se refieren al CONTRATISTA.

4. Estudios De Suelos

Se hará especial hincapié en el estudio para las fundaciones, que se construyan al lado del barrio ubicado contiguo al terreno del ejército, ya que hay dos canales, uno que acompaña a la línea y otro que la atraviesa, los cuales tienen una profundidad considerable que va de 2 m a 5 m y se evitara colocar fundaciones a menos de 4 m del borde del costado del canal.

Emisión preliminar para revisión

Previo al proyecto de fundaciones se realizará una tipificación de suelos basada en los estudios in situ, y en laboratorio a cargo del CONTRATISTA. Dicha tipificación considerará cada suelo encontrado en la traza.

- Características físicas
- Características mecánicas
- Características eléctricas para PAT.
- Parámetros de resistencia mecánica y deformabilidad.
- Profundidad de desplante recomendada.
- Presencia y profundidad de napa freática.
- Otras.

El estudio de suelos del proyecto ejecutivo, la ubicación de los sondeos y calicatas, la tipificación de suelos, proyecto de fundaciones y puesta a tierra deberán ser elaborados por el CONTRATISTA quién deberá demostrar con estudios y cálculos la validez de sus fundaciones propuestas para todos los piquetes de la línea y presentarlo para aprobación por parte de la INSPECCIÓN.

El CONTRATISTA, deberá realizar el estudio definitivo de los suelos de la traza, efectuando las perforaciones, según las indicaciones de la INSPECCIÓN y en coincidencia con los lugares que se hayan determinado para la ubicación de las estructuras.

Las investigaciones geotécnicas realizadas por el COMITENTE, que se adjuntan al Pliego como ANEXO C, tienen el objetivo de clasificar los suelos de fundación típicos de la traza de la línea, y el grado de agresividad de los terrenos atravesados, definir los tipos básicos de las cimentaciones del Proyecto Licitatorio, y sus correspondientes protecciones anticorrosivas.

Además, estos estudios también tienen la finalidad que el CONTRATISTA, pueda estimar en su OFERTA aquellas contingencias que, dependientes de las propiedades geomecánicas de los terrenos (presencia de la capa freática, estabilidad de las excavaciones, equipamiento o procedimientos constructivos especiales o no tradicionales, etc.), se puedan presentar durante la construcción de las fundaciones de la obra.

El CONTRATISTA, no deberá considerar al estudio de suelos realizado por el COMITENTE para definir el Proyecto Licitatorio, como el único soporte técnico de las definiciones, sino como complementario del que él mismo efectúe.

El trabajo que se realice deberá contener los elementos de juicio, que a criterio de la INSPECCIÓN, sean necesarios para el correcto diseño de todas las fundaciones y en cada caso, no contendrá menos componentes que el estudio de suelos realizado por el COMITENTE para este Proyecto Licitatorio.

Deberá satisfacer los siguientes requerimientos mínimos:

Se efectuarán estudios en todos los vértices, retenciones, y estructuras terminales. En los tramos rectos, se realizarán con la densificación y criterios que se indican a continuación.

1 Realización de Ensayos de Penetración Standard (SPT) con extracción de muestras, en cada metro de perforación.

Cantidad: cinco (5).

Longitud: 1,5 veces el lado menor de la base, bajo de la cota de fundación (mínimo 6 m desde el nivel del terreno o en su defecto, hasta el rechazo de la punta ciega). En tramos donde se prevean fundaciones indirectas, se profundizarán los estudios hasta 2 m por debajo de la punta del pilote y los sondeos tendrán una profundidad mínima de 10 m.

Emisión preliminar para revisión

2 Identificación y clasificación de los suelos, (S.U.C.S.), humedad natural y densidad seca.

Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT y para cada estrato representativo.

3 Determinación de nivel freático.

Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT, en los cuales se detecte la presencia de agua.

4 Análisis químico de suelos.

Cantidad: uno (1) en cada vértice y uno (1) cada diez (10) estructuras.

Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, contenido de cloruros y de sulfatos.

5 Análisis químico de aguas subterráneas.

Cantidad: En cada sondeo.

Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, de cloruros y de sulfatos.

6 Calicatas a cielo abierto, con ensayos de plato de carga horizontal, a 2 metros de profundidad. Cantidad: tres (8) Profundidad: 4 m.

Se extraerán muestras indisturbadas cada metro de profundidad y se realizarán los siguientes ensayos: Identificación y Clasificación (S.U.C.S.), densidad seca y humedad natural.

7 Estudios Geoeléctricos

Con determinación de la resistividad del terreno de cimentación, por el Método de Wenner o de los cuatro electrodos.

Se realizará un (1) estudio en cada vertice y uno (1) cada 10 estructuras.

Estos trabajos y sus conclusiones serán sometidos a aprobación de la INSPECCIÓN de OBRA. La realización de estas tareas deberá incluirse en los cronogramas de Proyecto, considerando a tal efecto un plazo de 30 días como el tiempo necesario para su aprobación por parte de la INSPECCIÓN de OBRA.

A partir de las conclusiones y recomendaciones de este Estudio de Suelos, se realizará la tipificación de suelos y de fundaciones, y se definirá el sistema de puesta a tierra (PAT).

5. Proyecto

Estará a cargo del CONTRATISTA, la elaboración del proyecto ejecutivo de todas las fundaciones de la Línea.

A tal efecto se confeccionarán las memorias de cálculos, planos de replanteo y encofrado, planos y planillas de armaduras correspondientes de cada tipo de fundación. Estos documentos estarán sujetos a aprobación por parte de la INSPECCIÓN de OBRA y serán presentados a tal fin, con una antelación mínima a la fecha de inicio de los trabajos de construcción.

En el anteproyecto básico del Pliego Licitatorio, se han previsto fundaciones de hormigón simple del tipo Monobloque (con armaduras de refuerzo, en los casos en que resulta necesario), fundaciones especiales con zapara y con pilotes hormigonados in-situ, de ser necesario

Si el CONTRATISTA, decidiera emplear en la obra algún sistema de cimentación especial (micropilotes, pilotes autoperforantes, etc.), lo debe proponer en su OFERTA. Al respecto, deberá

Emisión preliminar para revisión

adjuntar documentación técnica que avale la factibilidad técnica del sistema que procura utilizar, y los antecedentes de obras similares donde se aplicó; también deberán presentar un anteproyecto, de la fundación de una estructura de suspensión, justificándolo con su correspondiente memoria técnica, para ser analizado por el COMITENTE.

El sistema de cimentación "no tradicional" que se proponga, deberá disponer de una adecuada protección contra las agresiones geoquímicas, electroquímicas y bacteriológicas, del ambiente donde se pretenda su instalación. En todos los casos su uso deberá ser "convalidado" mediante ensayos de especímenes (6 ensayos por ambiente geotécnico), que se realizarán previos a su instalación definitiva en OBRA.

La tipificación de las cimentaciones podrá modificarse, durante la ejecución de los trabajos, cuando al solo juicio de la INSPECCIÓN de OBRAS existan causas que justifiquen el cambio.

Los cambios de fundaciones, que eventualmente se ordenen, se harán utilizando los tipos previstos en el CONTRATO en la medida que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere factible.

Para el caso de estructuras con postes simples y dobles, se las proyectará con su centro de gravedad sobre un eje baricéntrico, respecto de la carga vertical proveniente de los postes.

Para el caso de estructuras de suspensión con pilotaje, la cimentación se podrá resolver con un pilote de gran diámetro para cada estructura, ó alternativamente con un cabezal de hormigón armado y un mínimo de tres pilotes para cada estructura.

El recubrimiento de hormigón sobre el poste no será inferior a 25 cm en las caras laterales y a 20 cm respecto del fondo.

En las cimentaciones armadas, las partes bajo tierra con recubrimiento de hormigón sobre acero de 4 cm como mínimo.

Todas las bases serán proyectadas con alojamientos para los conductores de P.A.T.. Según se indica en los planos del Proyecto, se los proyectará de caños de PVC flexibles, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared, y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes a cada poste.

En las fundaciones que se proyecten con armaduras de acero, deberá preverse la construcción de una losa de limpieza y nivelación, de hormigón tipo H-8 con un espesor mínimo de 5 cm, y asentada sobre una capa de suelo compactado.

En caso de fundaciones en proximidades de acequias de riego, se debe considerar que el nivel de la fundación es el fondo de la acequia, lo que determinara la utilización de soportes de mayor altura.

Además, debe canalizar la acequia, con revestimiento de Hormigón Simple, a cielo abierto, encofrado con un espesor de 0.15 m, tanto en las paredes laterales como en el fondo.

El hormigonado de la canalización a cielo abierto iniciara a los 10 m, de la fundación en oposición a la circulación del agua y tendrá un ensanchamiento en la boca de entrada, introducido en el talud de la acequia, para dirigir el agua hacia el centro, y evitar que el agua circule por los costados.

La salida con las mismas consideraciones, en una longitud de 3 m, desde el centro de la fundación,

El hormigón a utilizar será el mismo que se utilizará en la fundación H-17 o la dosificación de cemento que se determine en el cálculo.

La profundidad del cuenco para empotramiento de los postes de hormigón será en general el 10 % de la longitud total del poste. El espacio para sellado de los postes no será inferior a 4 cm.

Cuando la relación entre la profundidad de fundación y la longitud del empotramiento supere a 1.25,

Emisión preliminar para revisión

el fuste de los monobloques de hormigón simple deberá armarse en toda su longitud con armaduras longitudinales y estribos horizontales cerrados, para resistir las solicitaciones de flexión y corte.

En todos los casos se deberán respetar las cuantías mínimas de armaduras.

Cuando, cumpliéndose la relación indicada precedentemente, si el espesor del recubrimiento lateral es mayor o igual al espesor al recubrimiento de fondo no se requerirá el empleo de armadura.

En el caso de emplearse zapatas de hormigón armado el espesor de la platea de apoyo no será inferior a 20 cm. El espesor de la platea puede ser uniforme o variable; en el caso que la misma se desprenda del suelo, llevarán armaduras superiores para resistir los momentos flectores negativos. Los fustes de estas cimentaciones tendrán armaduras longitudinales y estribos horizontales adecuadamente anclados, para resistir las cargas en vacío que se produce en los empotramientos.

Las cimentaciones serán diseñadas para resistir todas las hipótesis de carga de las estructuras respectivas, aplicando los siguientes coeficientes de seguridad mínimos, referidos a la "Capacidad de Carga" de las mismas:

a) MONOBLOQUES DE HORMIGON SIMPLE Y ARMADO.

El proyecto de los Monobloques de Cimentación deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a-1) Coeficiente de seguridad al vuelco: 1,5 en función de la relación entre los momentos de encastramiento lateral y de fondo.

a-2) Condición cinemática: rotación máxima respecto a la vertical: 0,01 (limitación del método de Sulzberger).

a-3) Condición resistente: Se verificará que, para las condiciones de servicio, no se superarán las tensiones de capacidad de carga, determinadas de acuerdo a los parámetros geotécnicos, afectados por el coeficiente de seguridad 2, (Método de Caquot-Reglas para el cálculo de fundaciones superficiales DTU - febrero 1968).

Las tensiones verticales máximas admisibles, a soportar por el suelo en el borde de los monobloques, no deberán superar en más del 30% a la “Tensión media admisible total”.

La tensión máxima horizontal, ubicada sobre el eje de rotación (zona superficial de menor resistencia del suelo), no sobrepasará la tensión de plastificación del suelo.

$$\sigma_H = \frac{4\tau}{\cos\varphi} = \frac{4}{\cos\varphi}\left(\gamma.h.tg\varphi + c\right)$$

donde:

- C (tf/m2) = cohesión del suelo
- (tf/m^3) = peso específico efectivo del suelo
- φ = ángulo de fricción del suelo
- h (m) = profundidad donde se está calculando la presión horizontal
- (tf/m^2) = resistencia al corte del suelo

Emisión preliminar para revisión

Estas fundaciones se ejecutarán con hormigón calidad H-17 según la nomenclatura del Reglamento CIRSOC 201.

b) CIMENTACIONES INDIRECTAS:

La longitud mínima de los pilotes se determinará aplicando los "coeficientes de seguridad diferenciales" mínimos, para la carga de punta y para la resistencia del fuste, que se detallan:

Carga de punta: Kp = 3

Carga de fuste: Kf = 2

Las "capacidades de carga" de fuste y de punta se determinarán, a partir de los parámetros de resistencia al corte del subsuelo, empleando expresiones universalmente reconocidas que sean de aplicación a los suelos presentes en la traza de la obra.

La cuantía mínima de las armaduras longitudinales de los pilotes será de 0,5% y la cuantía mínima de los estribos del 0,13%, referidos a las secciones de hormigón donde se producen las máximas solicitaciones de flexo-tracción y corte.

Para el dimensionamiento de las armaduras de pilotes y cabezales se utilizará un coeficiente de seguridad mínimo de 1,75. Los cabezales tendrán armadura adicional constructiva en todas sus caras, compuestas por estribos horizontales y verticales separados a lo sumo en 15 cm, que tendrán la finalidad de limitar el ancho y la penetración de fisuras.

En el dimensionado de las armaduras de los pilotes y del cabezal, se deberá considerar la influencia que tienen las tolerancias de replanteo especificadas en el apartado 6.3.2.1 en la determinación de las solicitaciones.

Se utilizan los siguientes tipos de hormigón, según la nomenclatura del Reglamento CIRSOC 201:

Para cabezales, hormigón H 17.

Para pilotes, hormigón H 21.

Emisión preliminar para revisión

6. Construcciones a Realizar

6.1. Fundaciones de Estructuras con Monobloques

6.1.1. Materiales

Todos los materiales, deberán cumplir con las disposiciones del CIRSOC 201, excepto en aquellos casos en que esta especificación indique lo contrario.

Las calidades mínimas de los hormigones a emplear serán las establecidas en los planos del proyecto y de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 201 y sus ANEXOS, con las correspondientes protecciones antiagresivas según las características geoquímicas del medio circundante.

Para la ejecución de las fundaciones, sólo podrán utilizarse materiales que, en el momento de su empleo, satisfagan los requisitos establecidos en la presente especificación.

Previo a la iniciación de los trabajos y a satisfacción de la INSPECCIÓN de OBRA, se deberá demostrar su aptitud para obtener hormigones con las características establecidas.

El CONTRATISTA estará obligado a mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados, hasta la finalización de la OBRA.

Los materiales que en el momento de utilizarse no cumplan las especificaciones, serán considerados como no aptos y se los retirará inmediatamente de la obra.

6.1.1.1. Cemento

Todo elemento que quede parcial o totalmente por debajo del nivel de un terreno “agresivo” (agresividad media, fuerte y muy fuerte), será ejecutado con cemento portland Tipo CPP40-ARS, según IRAM 50001. Las cimentaciones emplazadas en terrenos “no agresivos” podrán construirse con cemento portland normal IRAM 50000.

En el caso de emplearse cementos puzolánicos, la proporción en peso de puzolana en el cemento estará comprendida entre el 25% y 35%. La puzolana deberá cumplir con la norma IRAM 1654.

Para el caso de ataque calificado como fuerte (CIRSOC 201) cumplirán, además, según las características de los agregados a emplear y las condiciones climáticas reinantes al momento de realizar las ejecuciones, con los requisitos fijados en 6.6.5.4 "Hormigón expuesto a la agresividad química o física y química" del citado Reglamento y con lo establecido en las siguientes Normas Técnicas.

IRAM 50001 "Cemento Portland de bajo calor de hidratación" (Tipo BCH).

IRAM 50001 "Cemento Portland resistente a la reacción álcali - agregado" (Tipo RRAA) mediante los ensayos previstos en las normas citadas se verificarán las características y condiciones de recepción del cemento portland a emplear, debiéndose satisfacer los requisitos físicos, químicos y opcionales solicitados.

El cemento que se utilice no deberá presentar falso fragüe, según normas IRAM 1615 y ASTM C 150.

Al momento de su utilización, deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento.

6.1.1.2. Agregados

Todos los agregados gruesos y finos deberán provenir de yacimientos aprobados por la INSPECCIÓN.

La aceptación de un yacimiento no implicará la aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.

Los agregados estarán constituidos por partículas pétreas resistentes, duras y estables, limpias y libres de películas superficiales, procedentes de la desintegración natural o de la trituración de rocas de composición y características adecuadas. No deberán contener sustancias perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la resistencia y durabilidad del hormigón, ni producir ataque alguno sobre las armaduras.

a) Agregados finos

Deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 6.3.1.1, en cuanto a:

- Características generales:
- Contenido de sustancias perjudiciales
- Partículas desmenuzables.

Emisión preliminar para revisión

- Finos que pasan en el tamiz 75 □m, IRAM 1540
- Materias carbonosas, IRAM 1512 (G1 a G8)
- Total de otras sustancias perjudiciales.
- Contenido de materia orgánica, IRAM 1512 (G13 a G17).
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11).

Otros requisitos:

- Equivalente de arena, IRAM 1682
- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252.
- Potencialidad de la reacción álcali - agregado mediante ENSAYO ACELERADO de la NBRI (National Building Research Institute) - Método Sudafricano.

Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,11% a los 12 días.

- En cuanto a granulometrías, será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 6.3.2.1.1 (salvo las cláusulas d y e) y en la Norma IRAM 1505.
- Las partículas pétreas constitutivas del agregado fino no deberán ser potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tener naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos.
- En cuanto a la adición al hormigón de material pulverulento que pasa el tamiz IRAM 300 micrones, será de aplicación el artículo 6.6.3.5 del CIRSOC 201. En tal caso el mismo no podrá ser considerado como una fracción granulométrica del agregado total.

b) Agregados gruesos

El tamaño máximo nominal será de 37,5 mm para hormigones sin armar y de 26,5 mm para hormigones armados, debiendo responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 6.3.1.2, en cuanto a:

Características generales:

- Partículas desmenuzables
- Partículas blandas (IRAM 1644)
- Flanita contenida como impureza (IRAM 1649)
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 m (IRAM 1540)
- Total de sustancias perjudiciales.
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11) o IRAM 1531 (E8 a E10).

Emisión preliminar para revisión

Otros requisitos:

- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252(si corresponde) y CIRSOC 201 – Anexo 6.3.1.2.3a).
- Potencialidad de la reacción álcali-agregado mediante ENSAYO ACELERADO de la NBRI (National Building Research Institute) - Método Sudafricano.

Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,11% a los 12 días.

- Desgaste Los Ángeles, IRAM 1532.
- En lo referente a granulometrías será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 6.3.2.1.2 salvo la cláusula b) y en la Norma IRAM 1505.
- Además, deberá cumplirse que las partículas pétreas constitutivas del agregado grueso no sean potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tengan naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos y aguas freáticas.

6.1.1.3. Agua y aditivos

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón o para lavar los agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ella:

El agua no contendrá impurezas, sólidos en suspensión, aceites, grasas ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

El contenido máximo de cloruros (expresados en ion Cl-) y sulfatos (expresados en ion SO4-) no será mayor que:

- Cloruros máximo 500 ppm (500g/l)
- Sulfato máximo 1300 ppm (1300 mg/l)
- El pH estará comprendido entre 6 y 8.

Al practicarse la evaluación de la aceptabilidad del contenido de iones cloruro, deberán considerarse los que contenga el agua más los que pudieran aportar los agregados.

El agua que no cumpla alguna de estas condiciones o no cumpla con la norma IRAM 1601, será rechazada.

A los efectos indicados anteriormente, no tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la norma IRAM 1601.

El agua de amasado se analizará de acuerdo a las siguientes pautas:

Si se toma de la red de agua potable urbana, hará falta realizar un análisis químico de la misma, y se deberá solicitar autorización a la Repartición Oficial (Obras Sanitarias), responsable del suministro, en caso de no ser adecuada trasladar agua con menos contenidos de sales

Emisión preliminar para revisión

perjudiciales.

Si es de perforación, realizar análisis químico, antes de utilizarla y después, cada TRES (3) meses.

Queda estrictamente prohibido emplear para el amasado y curado, el agua de pantanos, de cunetas, o agua estancada cualquiera sea su origen.

Los aditivos a emplear en la fabricación del hormigón para fundaciones deberán responder a las disposiciones de la Norma IRAM 1663, que no se opongan a las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 - Artículo 6.4.

Se prohíbe el uso de aditivos que contengan cloruros y el empleo de cualquier aditivo acelerador de fragüe.

Métodos de ensayo y condiciones de aceptación, según Normas IRAM- IAS-U 500-528-502-641-06-503 que sean de aplicación.

Se prefiere la incorporación de Hormigón elaborado en planta que cumpla los requisitos solicitados.

6.1.1.4. Armaduras

Las armaduras resistentes a emplear en la construcción responderán a las siguientes especificaciones:

- Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado según norma IRAM-IAS-U 500-528 e IRAM-IAS-U-500-207.
- Denominación: ADN-420 y ADN-420S.
- Características: según Tabla 10, artículo 6.7 del CIRSOC 201

El CONTRATISTA, suministrará información sobre la procedencia del acero y sus características mecánicas y químicas. El acero a emplear será de soldabilidad garantizada.

Los ensayos de recepción se efectuarán según las Normas IRAM correspondientes sobre el material en obra o en fábrica.

6.1.2.Procedimiento constructivo

El presente Apartado especifica los procedimientos constructivos a ser empleados para la ejecución de las fundaciones de las estructuras. Sólo podrán emplearse procedimientos constructivos que permitan la preservación y control de la aptitud de los materiales básicos, y que garanticen un resultado satisfactorio en la elaboración de los hormigones.

Serán de aplicación las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201, salvo expresa indicación en contrario de este Apartado.

6.1.2.1. Replanteo, tolerancias

El CONTRATISTA, realizará los trabajos de replanteo de todas las fundaciones de la L.A.T, que deberán contar con la Aprobación de la INSPECCIÓN

La ubicación y las dimensiones de las fundaciones que se construyan, deberán responder (contemplando las tolerancias que se indican en estas especificaciones) a lo indicado en los planos constructivos.

Serán rechazadas las fundaciones que se construyan fuera de las tolerancias especificadas.

Emisión preliminar para revisión

En los casos de fundaciones construidas con defectos dimensionales (o de resistencia), el CONTRATISTA, podrá proponer la metodología para su corrección. En tal situación y a exclusivo juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE, se aprobará o rechazará dicha metodología. En este último caso, el CONTRATISTA, procederá a su cargo y costo, a la demolición y reconstrucción de la fundación.

Las fundaciones que se construyan con dimensiones mayores a las indicadas en el Proyecto aprobado podrán ser rechazadas si, a juicio de la INSPECCIÓN, producen interferencias con construcciones e instalaciones existentes o resultan inconvenientes con otras actividades futuras.

El cumplimiento de las tolerancias no eximirá al CONTRATISTA, de su responsabilidad por el correcto montaje de las estructuras y de los conductores, y del cumplimiento de las tolerancias que correspondan a dichos trabajos.

Las tolerancias lineales y dimensionales serán las siguientes:

a) Tolerancias Lineales

Posicionado global de fundaciones

Desplazamiento en el sentido longitudinal de la línea 30 cm.

Desplazamiento en el sentido transversal a la línea 5 cm.

Rotación de los ejes de la fundación respecto al eje de la línea o a las bisectrices de los ángulos de la línea: 1,5 %.

b) Tolerancias Dimensionales

Dimensiones de fundaciones:

Será de aplicación lo establecido en el reglamento CIRSOC 201, artículo 12.2.

6.1.2.2. Acondicionamiento de la zona de trabajo

Las tareas de nivelación y limpieza del terreno serán realizadas en las áreas involucradas por las ejecuciones o por la operación de los equipos.

A tal efecto, se procederá al retiro de cualquier elemento dispuesto en tales áreas que pudiera interferir con los procesos constructivos (troncos de árboles, arbustos, malezas y tocones remanentes de los cortes).

Se deberá tener especial cuidado en no dañar las instalaciones existentes ubicadas a lo largo de la traza (cañerías, cables, canales de riego, cunetas, etc.). Para lo cual, previo a los trabajos se realizará un relevamiento de las instalaciones existentes en las proximidades de cada fundación.

6.1.2.3. Excavaciones

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de las fundaciones, conforme a planos constructivos aprobados. Las excavaciones deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se deberá prestar especial atención que, en algunos tramos de la traza, se deberán ejecutar excavaciones en las proximidades de canales de riego en funcionamiento. Para tales situaciones, se adoptarán procedimientos constructivos que eviten tanto el desmoronamiento de las excavaciones por filtraciones desde los canales, como la falla de los taludes de estos canales de riego.

Emisión preliminar para revisión

Las sobre-excavaciones serán rellenadas con el hormigón de la calidad correspondiente a la base que se ejecute. Todos estos trabajos (incluido el relleno y la compactación de los desmoronamientos, como la provisión de los encofrados y entibaciones) que sean necesarios realizar como consecuencia del desmoronamiento de las excavaciones, cualquiera sea su causa, serán realizados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo, y aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, mediante la presentación de un Plan de Remediación.

Las excavaciones deberán permanecer abiertas el menor tiempo posible, y no se reconocerán mayores costos en el caso de desmoronamientos en el período de espera hasta el hormigonado. No transcurrirán más de tres días desde su terminación hasta la ejecución o instalación de las fundaciones, y serán cercadas provisoriamente (para evitar accidentes a las personas o animales), y protegidas del ingreso de agua superficial desde los terrenos circundantes.

En tosca o en suelos cementados, las excavaciones serán realizadas con martillos neumáticos, sin recurrir al uso de explosivos.

Si deben realizarse excavaciones con presencia de agua, el CONTRATISTA, adoptará sistemas de apuntalamiento, entibamiento, tablestacado, desagote, depresión de napa u otra técnica apropiada para lograr condiciones adecuadas con la correcta ejecución de los trabajos, como la provisión de los encofrados que sean necesarios para poder construir las cimentaciones.

De producirse anegamientos por aguas provenientes de filtraciones o de lluvias, se procederá al desagote y desbarrado del fondo de la excavación. Para facilitar el desagote, podrá colocarse una capa de grava de espesor suficiente como para que el agua no llegue al nivel de apoyo del cimiento y asegurando su compactación con un elemento mecánico vibratorio, hasta alcanzar el que tenía el suelo, (que se mantenga la tapada mínima de suelo sobre el elemento de fundación).

El nivel deberá deprimirse por bombeo por debajo de la cota de fundación durante toda la operación de hormigonado y, una vez terminada, durante CUATRO (4) horas (terreno no agresivo), VEINTICUATRO (24) horas (terreno de agresividad débil) o SETENTA Y DOS (72) horas (terreno de agresividad fuerte y muy fuerte), como mínimo.

6.1.2.4. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Será de aplicación el apartado 6.2.3 del Reglamento CIRSOC "Provisión y almacenamiento de los materiales aglomerantes".

El cemento envasado se conservará en su envase original hasta el momento de su empleo, y al momento de utilización deberá estar en perfecto estado pulverulento.

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometrías. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en el lugar de medición, previo al ingreso a la hormigonera.

En zonas de suelos con contenidos salinos, no estará permitido el acopio de los áridos en contacto directo con el suelo. En el caso de las plantas centrales de elaboración de hormigón, el CONTRATISTA, deberá interponer entre los agregados acopiados y el terreno natural, un contrapiso de hormigón de 7 cm de espesor mínimo.

Para el caso de acopios temporarios se descartarán como mínimo los últimos 0,20 m de los áridos en contacto con el suelo, para evitar que en la elaboración de los hormigones se utilicen áridos que puedan estar contaminados con suelo o agua.

No se permitirá el acopio de materiales en los tramos de línea que presenten agresividad y que puedan calificarse como de ataque fuerte.

Emisión preliminar para revisión

La cantidad de agregados almacenados será la suficiente para efectuar en forma continua y sin interrupciones los hormigonados previstos.

Queda expresamente prohibido el manipuleo o transporte de agregados mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, el desmenuzamiento o la segregación de las partículas que los constituyen.

6.1.2.5. Ejecución de hormigones

Serán de aplicación las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201, salvo expresa indicación contraria estipulada en este Apartado.

Las características de los hormigones se ajustarán a las funciones que deba desempeñar cada estructura y a las condiciones de agresividad de los suelos atravesados.

Para los monobloques hormigonados in-situ se especifican hormigones tipo H-17 (hormigón simple o armado). Estos hormigones tendrán una consistencia, medida con “Método de tronco de cono” (IRAM 1536), no superior a un asentamiento de 8 cm.

En todos los casos la compactación del hormigón se realizará con el empleo de vibradores.

Con la finalidad de garantizar la durabilidad del hormigón se deberán cumplir los siguientes requisitos.

I) CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO

a) Cimentaciones parcial o totalmente enterradas en ambientes agresivos (agresión fuerte y muy fuerte) y pilotes hormigonados “in situ” 380 kg/m^3.

b) Fundaciones en ambientes no agresivos y medianamente agresivos:

- Monobloques de hormigón simple y armado: 350 kg/m^3

- Hormigón de limpieza: 250 kg/m^3.

II) RELACIÓN AGUA/CEMENTO

Se determinará básicamente de acuerdo con lo establecido en CIRSOC 201 -Artículo 6.6.3.9 y no será superior a la especificada, en dicho Reglamento para terrenos agresivos.

III) IMPERMEABILIDAD MEDIDA COMO PENETRACIÓN DE AGUA Según ensayo CIRSOC 256: 30 mm.

6.1.2.6. Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón

La producción y transporte del hormigón deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 R, Capítulo 9 "Producción y transporte del hormigón a obra".

Se podrá emplear hormigón elaborado; previamente se propondrá un programa con los tiempos de transporte y su corrección por clima caluroso, que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se limitará la altura de las tongadas hormigonadas a no más de 1,50 m.

Emisión preliminar para revisión

El manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 10- artículos 10.1, 10.2, 10.3 y 10.4.

Como modificatorio de lo expresado en el artículo 10.4.2, el tiempo mínimo de curado será de:

- Cimentaciones enterradas en suelos no agresivos ó medianamente agresivos: 24 horas.
- Cimentaciones enterradas en suelos de agresividad "fuerte", con aplicación de una emulsión asfáltica en solución acuosa: 24 horas
- Cimentaciones enterradas en suelos de agresividad "fuerte" (sin protección asfáltica) ó "muy fuerte": 72 horas.

6.1.2.7. Ejecución y colocación de encofrados y armaduras

Serán de aplicación:

- Ejecución, colocación y remoción de encofrados
- Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 12- artículos 12.1 y 12.3.
- Colocación y recubrimiento de armaduras
- Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 13 y apartado 7.8.1.
- Como modificación a dicho Capítulo, el recubrimiento mínimo requerido será de 40 mm.
- El recubrimiento se asegurará mediante tacos de hormigón prefabricados, de la misma calidad del hormigón estructural empleado o bien con separadores de material plástico previamente aprobados, en ambos casos posicionados adecuadamente para cumplir con su finalidad.

6.1.2.8. Procedimientos constructivos particulares

Será de aplicación lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, apartado 12.4 y Anexos.

La terminación superficial de los cantos verticales será la que se obtenga del desencofrado, adoptando para la parte bajo suelo de las fundaciones la terminación definida como de Tipo T-1.

Cada fundación tendrá una altura superior de 0.2 m, sobre el nivel de terreno, que debe ser encofrada con un molde de chapa, o con encofrado de madera de superficie suave.

En casos que la fundación quede expuesta a accidentes de tránsito, peatonal, o de vehículos deberá anexar Guarda Raíl, de 6 m de longitud, del lado de la circulación, con los extremo en el centro de la línea de AT, en caso de ser por ambos costados, tendrá 2 Guarda Raíl, que unirán sus extremos en el centro de la línea de AT.

El coronamiento se terminará en forma de "punta de diamante", construido simultáneamente con la fundación (no en una segunda etapa) y serán del mismo hormigón estructural. Esta superficie exterior se alisará a fratacho, definiendo planos inclinados de drenaje, sin oquedades que posibiliten la acumulación de agua.

Todas las bases serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T. Se los construirá con caños de PVC, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes.

Emisión preliminar para revisión

En las fundaciones para estructuras con más de un poste, se instalará un caño de P.A.T. por cada poste.

Cuando el colado del hormigón, de las fundaciones de hormigón simple, deba suspenderse por causas imprevisibles, deberán armarse las cimentaciones con varillas de 12 mm. de Ø, colocadas verticalmente cada 20 cm. y con el extremo inferior acodado, de modo de asegurar el anclaje en una longitud mínima de 50 Ø a cada lado de la junta hormigón fresco-hormigón endurecido, que inevitablemente se formará al continuar con el llenado de la fundación. El recubrimiento sobre estas barras no será inferior a 4 cm. La superficie de la junta deberá quedar rugosa.

Antes de reiniciar el hormigonado, deberán limpiarse de materias extrañas, todas las superficies de contacto, tanto de hormigón como de acero.

Todas las cuadrillas de hormigonado serán provistas con los elementos necesarios para satisfacer este requisito.

En aquellos lugares en donde se indique la presencia de suelos agresivos, se evitará el contacto directo del hormigón fresco con el suelo circundante. Para ello se recubrirán las paredes de la excavación, con una lámina de PVC, que tendrá un espesor mínimo de 500 micrones.

6.1.2.9. Operaciones de relleno

Las operaciones de relleno y compactación de las excavaciones empezarán no antes de los TRES (3) días de haber finalizado el hormigonado, ni después de los SIETE (7) días. Si no llegara a cumplirse este último plazo, la INSPECCIÓN de OBRA podrá suspender las tareas de hormigonado, hasta que el CONTRATISTA alcance el ritmo adecuado en las tareas de relleno y compactación. La eventual suspensión de las tareas de hormigonado por este motivo no dará lugar a reclamo alguno por indemnizaciones o aumentos de plazo. No se autorizará el montaje de estructuras, sobre fundaciones donde no se hayan aprobado los rellenos compactados de las excavaciones.

En relación con la metodología y la técnica de trabajo a emplear en la realización de los rellenos, el CONTRATISTA, deberá contar previo a las ejecuciones, con la presentación de un Plan de Remediación, que tendrá que ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El relleno de las excavaciones se realizará, en general, con el material extraído de ellas. Dicho material será seleccionado, descartando los que a juicio de la INSPECCIÓN no sean adecuadas para el trabajo de compactación (escombros, terrones no desmenuzables, materia orgánica, suelo vegetal, etc.).

Si del resultado de esta selección, fuera necesario agregar material de relleno, éste tendrá las características del suelo tipo asignado a la fundación. Por la provisión del suelo para completar el relleno, el CONTRATISTA, no tendrá un reconocimiento adicional de costos, debiendo estar prorrateado en el precio de la fundación.

Si el suelo es arcilloso, deberá estar disgregado en grumos de no más de 2,5 cm de diámetro. Si es de muy alta plasticidad y (por el contenido de humedad o el tamaño de los terrones) la compactación resulta dificultosa, se podrá disgregar el suelo con adición de cal hidratada (2% al 3% en peso de suelo). Alternativamente se podrá reemplazar el material extraído, por suelo de aporte que no requiera estabilizado previo a la compactación.

Si el disgregado o estabilizado de suelos es necesario, los trabajos especiales que se requieran, (distribución, mezclado o encaballetado del suelo y la provisión de cal) serán a cargo y costa del CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

La compactación se hará conforme a las características granulométricas y de plasticidad de cada suelo y se realizará por capas sucesivas.

En ningún caso el espesor de la capa a compactar será mayor a 15 centímetros y el número de pasadas del compactador será tal que se alcance la misma densidad que el terreno circundante.

En todos los casos, los trabajos de compactación de cada capa se realizarán desde el centro hacia las paredes de la excavación.

El espesor, el contenido de humedad y la energía de compactación, para cada uno de los suelos tipo, serán definidas antes de la iniciación de los trabajos, previa aprobación de la INSPECCIÓN.

Esas cantidades, se obtendrán realizando pruebas de compactación "in situ" en presencia de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

La metodología de trabajo a la cual se llegue mediante estas pruebas será elevada a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE con VEINTE (20) días de anticipación al inicio de las tareas de compactación.

La densidad seca a alcanzar en suelos cohesivos será mayor o igual al 90% de la densidad máxima que se obtenga con ese suelo, en el ensayo de Proctor Standard (AASHO T-99).

En suelos granulares, se deberá superar el 75% de la Densidad Relativa, con relación a las densidades máximas y mínimas determinadas sobre suelos de similares características.

Los equipos de compactación serán mecánicos, vibratorios o neumáticos; excepcionalmente se permitirá el uso de pisones manuales con autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El relleno compactado deberá llegar, como mínimo, hasta la cota -0,50 m (respecto al nivel del terreno en el lugar de emplazamiento de la fundación). Si el suelo vegetal excediera los 0,50 m, el material compactable faltante deberá obtenerse de préstamos cercanos, sin costo adicional para el COMITENTE.

La ubicación de los préstamos cercanos deberá estar lo suficientemente alejada de la estructura, de forma que no quede comprometida la estabilidad de su fundación.

Al terminar las operaciones de relleno, el terreno circundante deberá quedar en las mismas condiciones en que se encontraba antes de la iniciación de los trabajos. En el área de la fundación, deberá facilitarse el drenaje de las aguas superficiales; a tal fin deberán ser extraídos los materiales sobrantes resultantes de las ejecuciones de excavaciones y posteriores hormigonados.

6.1.2.10. Relleno en suelos con presencia de agua.

La ejecución del relleno se realizará con el nivel de la napa lo suficientemente deprimido, como para que pueda asegurarse, que la compactación se realice en el entorno de la "humedad óptima".

Alternativamente el CONTRATISTA, podrá, a su costo y cargo, optar por rellenar con arena la excavación inundada hasta una cota a partir de la cual pueda iniciarse el relleno y compactación con el material original extraído.

En este caso, el material granular será vertido, acomodado y compactado dentro de la excavación, hasta alcanzar la densidad relativa mínima especificada (75%).

Para la ejecución de estos trabajos de relleno con arena se utilizarán métodos vibratorios (lanza vibratoria, vibroflotación, etc.), que deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN.

Emisión preliminar para revisión

6.1.2.11. Montaje de la estructura y sellado de los postes

No se permitirá el montaje de los postes, antes de haber transcurrido 14 días desde el llenado de la fundación respectiva.

Para cumplimentar este requisito, el CONTRATISTA, confeccionará y pondrá a disposición de la INSPECCIÓN, un planillado especial, con las fechas de llenado de cada fundación.

El sellado de los postes en las fundaciones se realizará **con arena fina seca hasta una altura de 15 cm de la coronación de la base, a continuación se sellará,** con mortero cementicio, 1 parte de cemento en 3 de arena gruesa. El costo de las tareas de sellado de los postes se considerará incluido en el de montaje de las estructuras.

Esta operación se realizará inmediatamente después de fijada la posición de los postes, previo Control de Verticalidad y Aprobación por la INSPECCIÓN de Obra, sin permitir el ingreso en el huelgo de materias extrañas.

El sellado con arena fina seca se realizará en toda la longitud del empotramiento y sin extraer los acuñamientos de fijación, compactando con una barreta, mediante movimientos circulares.

El tendido de los conductores y puesta en carga de los postes, no se realizará antes de transcurridos 7 días posteriores al de sellado.

El fechado de estas operaciones deberá incluirse en las planillas de llenado de fundaciones, especificadas en el punto anterior.

6.2. Cabezales de hormigón para fundaciones con pilotes

6.2.1.Materiales

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.

6.2.1.1. Cemento

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.1

6.2.1.2. Agregados

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.2.

6.2.1.3. Agua y aditivos

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.3.

6.2.1.4. Armaduras

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.4.

6.2.2.Procedimiento constructivo

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.

6.2.2.1. Replanteo, tolerancias

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.1.

Emisión preliminar para revisión

6.2.2.2. Acondicionamiento de la zona de trabajo

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.2.

6.2.2.3. Excavaciones

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.3.

6.2.2.4. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.4.

6.2.2.5. Ejecución de hormigones

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.5 excepto que las calidades de los hormigones para zapatas y cabezales de pilotes será del tipo H-17 y H-8 para los hormigones de limpieza.

6.2.2.6. Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.6.

6.2.2.7. Ejecución y colocación de encofrados y armaduras

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.7.

Además, los elementos de cimentación construidos "in situ", que lleven armadura de acero horizontal en su base, no se hormigonaran directamente sobre el suelo virgen. En tales casos, se deberá compactar y nivelar el fondo de la excavación e interponer una capa de hormigón de limpieza y nivelación de 5 cm de espesor.

El hormigón empleado en dicha capa deberá estar suficientemente endurecido antes de comenzar la colocación de las armaduras.

En el caso que los hubiere, los elementos de fundación premoldeados se instalarán también sobre un fondo previamente acondicionado. A tal efecto se retirará cualquier conglomerado o rodado mayor de 25 mm y se colocará, nivelará y compactará una capa de material granular fino.

6.2.2.8. Procedimientos constructivos particulares

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.8.

6.2.2.9. Operaciones de relleno

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.9.

6.2.2.10. Relleno en suelos con presencia de agua.

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.10.

6.2.2.11. Montaje de la estructura y sellado de los postes

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.11.

6.3. Pilotes pre-excavados hormigonados in-situ

El presente apartado especifica el procedimiento a seguir para la construcción de pilotes pre-excavados hormigonados in-situ.

Emisión preliminar para revisión

Para todo lo que no esté previsto en la presente especificación es de aplicación la norma DIN 4014, partes 1 y 2 (Pilotes perforados).

Los pilotes “in situ” tendrán superiormente camisas perdidas constituidas por láminas de PVC y serán perforados eventualmente con ayuda de lodos bentoníticos o geles poliméricos.

6.3.1.Materiales

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.

6.3.1.1. Cemento

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.1.

6.3.1.2. Agregados

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.2.

6.3.1.3. Agua y aditivos

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.3.

Además, tendrá aire intencionalmente incorporado de 4 ± 1% en volumen y un aditivo fluidificante - retardador que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

6.3.1.4. Armaduras

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.4.

Las armaduras a emplear en la construcción de los pilotes deberán ser de acero de soldabilidad garantizada (ADN-420S según IRAM-IAS-U-500-207).

6.3.2.Procedimiento constructivo

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.

6.3.2.1. Replanteo, tolerancias

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.1.

En cuanto a la tolerancia de la verticalidad, se establece que la desviación del eje de la perforación no podrá superar el 1 % de la profundidad.

Cuando para una fundación deban construirse más de un pilote, la tolerancia de distancia entre ejes de los pilotes no superará ± 10 cm.

Los efectos de esta tolerancia se deberán considerar en el proyecto de las cimentaciones indirectas, al estimar las solicitaciones resultantes y las armaduras necesarias de los pilotes y el cabezal.

6.3.2.2. Acondicionamiento de la zona de trabajo

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.2.

Los terraplenes que deban ejecutarse, para operar con el equipo de pilotaje, serán a cargo y costa del CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

6.3.2.3. Excavaciones

Se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos aprobados del proyecto ejecutivo, o en la planilla de tipificación de fundaciones.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los suelos a atravesar y la composición química del agua de la napa freática, la excavación se realizará mediante el uso de fangos bentoníticos o poliméricos.

El fango bentonítico consistirá esencialmente en una suspensión coloidal de bentonita pulverizada en agua. La suspensión deberá ser estable, no presentado decantación aún al cabo de un período prolongado de reposo. Deberá poseer propiedades tixotrópicas, y la densidad será la necesaria para mantener estables las paredes de la perforación.

El fango será preparado en mezcladoras especiales que aseguren una buena dispersión de la bentonita. Se dispondrá asimismo de depósitos móviles o piletas cuya función será mantener maduración. El envío del fango, del depósito o la pileta, a la perforación se efectuará con bombas o por gravedad.

La viscosidad del fango será tal que evite el depósito de partículas de terreno en el fondo de la excavación. En obra se contará con un viscosímetro o cono de Marsh. Deberá verificarse que el tiempo “Marsh” sea mantenido entre 38 y 46 segundos. En caso de que disminuyera, deberá aumentarse el porcentaje de bentonita durante la fabricación del fango del 5% al 7% hasta un máximo del 10 %.

Durante la excavación se harán permanentes verificaciones de la verticalidad del eje, cuya tolerancia en horizontal será igual a una centésima (0,01) de la profundidad de proyecto.

En el caso eventual que durante la excavación se encontraran instalaciones enterradas, inmediatamente se dará aviso a la INSPECCIÓN, quién tomará las medidas correctivas del caso, indicando un nuevo emplazamiento en reemplazo del anterior.

El CONTRATISTA, deberá tener en cuenta en el precio de las fundaciones, la carga y el transporte del material sobrante de las excavaciones, el suelo sobrante será retirado fuera de la obra y depositado en un vaciadero aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, también deberá retirar los lodos empleados durante las excavaciones y el hormigón contaminado o sobrante, y tomará todos los recaudos para evitar que los mismos contaminen los terrenos adyacentes a la traza.

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA, es el único responsable de los daños ocasionados a terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad y cuidado durante la construcción.

6.3.2.4. Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.4.

6.3.2.5. Ejecución de hormigones

El hormigón a emplear, en la construcción de los pilotes hormigonados “in-situ” cumplirá con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, punto 6.6.5.7. (Hormigón de características adecuadas para ser colocado bajo agua) y con el punto 6.6.5.4. (Hormigón expuesto a la agresión química). Por lo tanto, deberá tener las siguientes propiedades:

a.1) Contenido unitario de cemento portland normal (IRAM 1503) de 350 kg/m^3 de hormigón.

Emisión preliminar para revisión

a.2) En suelos y napas freáticas agresivas, el contenido unitario de cemento ARS (IRAM 1669 altamente resistente a los sulfatos) de 380 kg/m3 de hormigón. También podrá usarse un cemento tipo CPP40-ARS.

b) Agregado de aire incorporado de 4 ± 1% en volumen y un aditivo fluidificante - retardador (o superfluidificante) que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

c) Tiempo de mezclado mínimo no inferior a 2 minutos.

d) Relación agua/cemento máxima 0,55.

e) Relación agua/cemento máxima 0,45 en suelos altamente agresivos.

f) El asentamiento del hormigón (IRAM 1536) estará comprendido entre 15 y 18 centímetros, con un máximo ocasional de 20 centímetros.

g) Resistencia característica, a los 40 días de 210 kg/cm2.

En todos los casos, la extracción de las muestras para realizar los ensayos de control de calidad se realizará inmediatamente antes de colocar al hormigón en la tolva existente en la parte superior de la tubería de conducción de hormigón.

Se podrá utilizar hormigón elaborado en planta, con las mismas especificaciones requeridas, de hormigonado in situ.

6.3.2.6. Colocación de armaduras, protección anti-agresividad y hormigonado

a) Comienzo de la perforación y colocación de la camisa metálica.

b) Continuación y finalización de la perforación hasta alcanzar la cota de punta establecida en el proyecto ejecutivo (planilla de tipificación de fundaciones), comprobando que las características del suelo extraído a nivel de fundación respondan a lo indicado en el estudio de suelos.

c) Colocación de la armadura:

Las armaduras longitudinales serán de una sola pieza sin empalmes o empalmadas mediante soldaduras según las especificaciones del CIRSOC 201. La jaula de armaduras será centrada dentro de la perforación por medio de espaciadores, que no dañen la protección anti-agresividad, atados a la misma y que aseguren un recubrimiento mínimo de 5 cm.

Las barras longitudinales estarán unidas por puntos de soldadura, en su extremo inferior, a un “anillado tapón” con la finalidad de evitar el levantamiento de las armaduras durante el hormigonado del pilote.

La armadura quedará suspendida a no menos de 20 cm del fondo; en casos de terrenos identificados como muy agresivos, la armadura deberá quedar suspendida a no menos de 40 cm del fondo.

d) Colocación de la tubería y hormigonado:

La tolva será estanca y de capacidad suficiente como para permitir que la corriente de hormigón sea continua. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 cm. Dicho conducto estará constituido por secciones unidas, roscadas y estancas. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente deberán permitir el libre movimiento del conducto

Versión preliminar para revisión

sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón. Asimismo, estos medios deberán permitir subir y bajar el conducto cuando resulte necesario para iniciar el descenso del hormigón, o para retardar o detener el escurrimiento de la vena.

Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga de la tolva deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua a su interior.

Esta última condición deberá cumplirse en todo momento de la operación. Al efecto, el conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva. Además, una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.

Una vez llena de hormigón la tolva, se procederá a abrir la válvula o quitar el tapón que obtura el extremo de descarga, evitando así el contacto del lodo con el hormigón levantando suavemente el conducto y su extremo de descarga. Desde entonces, éste será mantenido siempre sumergido en el hormigón fresco (aproximadamente 2 m). Cuando al mismo tiempo se empleen varias tolvas con tuberías verticales, todas ellas deberán alimentarse con hormigón en forma simultánea y uniformemente.

Durante las operaciones de colocación, el hormigón escurrirá como masa macroscópicamente homogénea y de elevada cohesión, capaz de proporcionar una textura cerrada, aunque el material no sea sometido a proceso alguno de compactación.

La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón en cada pilote.

Durante el hormigonado deberá sondearse periódicamente el pilote, para constatar el avance del hormigón en la perforación. Esta operación deberá efectuarse obligatoriamente antes de retirar tramos del conducto de hormigón.

Si por cualquier motivo, durante el hormigonado del pilote el extremo inferior del conducto de descarga llegara a quedar fuera del hormigón o con penetración inferior a 1,50 m dentro del mismo, se dará el pilote por rechazado.

Serán por cuenta del CONTRATISTA, todos los gastos inherentes al reemplazo del pilote rechazado, incluyendo las reformas a ejecutar en el cabezal., lo que deberá ser aprobado por el INSPECTOR del COMITENTE.

Se llevará permanentemente el control del volumen de hormigón colocado, con el fin de comparar el volumen teórico de la excavación con el volumen real del hormigón colocado. Esto permitirá detectar, cualquier anomalía en el perfil de la excavación.

Al finalizar el colado, el hormigón de la parte superior (que estuvo en contacto con el lodo) deberá ser descartado hasta encontrar hormigón libre de impurezas. Para ello, se dejará escurrir el hormigón por la parte superior de la camisa (o por una “ventana” realizada a nivel inferior del cabezal, para evitar el desmoche) hasta que la parte contaminada haya sido desalojada totalmente del pilote.

La temperatura mínima del hormigón en el momento de colocación será mayor que 4ºC y la máxima de 35ºC.

Durante las operaciones de hormigonado se mantendrá un control permanente, mediante personal especializado, de todas las etapas de estos trabajos y, especialmente, de las características del hormigón, estanqueidad de la tubería, etc.

El excedente de barro de perforación, no utilizable en la ejecución de los trabajos, si lo hubiere

Emisión preliminar para revisión

deberá retirarse a los lugares que resulten aceptables a juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Igual tratamiento se le dará al hormigón contaminado con lodo u otro residuo emergente de la ejecución de estos trabajos.

6.3.2.7. Protección del hormigón fresco de los pilotes contra la agresividad del suelo

En aquellos piquetes donde los suelos y/o napas freáticas sean identificadas como "muy altamente agresivas", para el hormigón fresco, se deberá proveer una protección complementaria a lo ya especificado para los hormigones que son aptos para suelos agresivos.

En los pilotes ubicados en los piquetes mencionados, se realizará una protección adicional mediante una membrana impermeable que envuelva las paredes del pilote y lo aísle del medio circundante durante el período de curado.

La membrana será colocada en forma de manga, recubriendo internamente la perforación y externamente a la armadura previa al hormigonado. El desarrollo de dicha manga será al menos 1,10 veces mayor al perímetro real de la excavación para permitir el llenado de las irregularidades de las paredes.

El material empleado será PVC con un espesor mínimo de 500 micrones. Las costuras se pegarán usando cemento líquido, o un dispositivo de termosellado, con un solape mínimo de 15 cm.

Las "arrugas", de los pliegues longitudinales de la manga, deberán quedar en el lado interno para favorecer su despliegue durante el llenado.

Los bordes del extremo inferior de la manga tendrán un pliegue hacia el eje del pilote de manera que el peso del hormigón fresco evite la subida de la membrana durante el hormigonado.

Teniendo en cuenta la presencia de bentonita en las excavaciones, la colocación se realizará con el auxilio de una jaula metálica cilíndrica la cual quedará perdida en el hormigón. Este procedimiento podrá ser variado, con la condición de mantener la integridad de la manga durante su colocación y obtener un perfecto llenado de la excavación.

6.3.2.8. Dispositivos para puesta a tierra

Todas las fundaciones serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T. Se los construirá con caño de PVC flexible, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes. Estos tubos estarán inmersos en los cabezales de las fundaciones indirectas.

6.3.2.9. Montaje de la estructura y sellado de los postes

En el caso de las estructuras de suspensión que se montan directamente sobre el pilote, se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.11.

7. Control de Calidad

El CONTRATISTA, tendrá a su cargo el control de calidad de los materiales y de los procesos constructivos, el cual será supervisado por la INSPECCIÓN.

Todos los ensayos requeridos en este apartado serán ejecutados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo y puestos a disposición de la INSPECCIÓN.

7.1. Control de calidad de los materiales básicos

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado, el CONTRATISTA, deberá definir las fuentes de provisión de los distintos materiales básicos y solicitar a la INSPECCIÓN del COMITENTE la

Emisión preliminar para revisión

aprobación de los mismos.

La solicitud de ensayos de verificación de aptitud, se realizará con anticipación suficiente, para evitar que se produzca interferencia con la fecha de comienzo de los trabajos y será documentada con el resultado de los análisis que certifiquen el cumplimiento de las características expresadas en los puntos 6.1.1.1, 6.1.1.2 y 6.1.1.3 de estas especificaciones.

La INSPECCIÓN del COMITENTE tomará y precintará las muestras para la realización de los ensayos. Serán ejecutados en laboratorios que cuenten con su aprobación previa y serán realizados a cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Durante el proceso constructivo, el CONTRATISTA deberá realizar los ensayos requeridos, para corroborar que los materiales básicos empleados en la elaboración del hormigón de la obra tengan las mismas características que los empleados en la realización de los estudios originales de aprobación.

Las distintas partidas de materiales deberán ser identificadas de acuerdo con su procedencia y con la fecha de ingreso a la obra.

El CONTRATISTA, deberá disponer de un Registro de Control, en el cual consten todos los remitos de recepción de partidas y todos los documentos, certificados o dictámenes elaborados durante este proceso. Dicho registro deberá estar permanentemente actualizado y a disposición de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

En el registro mencionado, deberán quedar bi-unívocamente relacionados los documentos resultantes con las partidas de materiales de las cuales proceden las muestras.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, verificará la calidad de los materiales empleados en forma periódica. A tal efecto, tomará muestras a pie de hormigonera, de los materiales efectivamente empleados en la elaboración.

La INSPECCIÓN del COMITENTE decidirá sobre las oportunidades en las cuales se realicen dichas verificaciones. En particular:

a) Al llegar cada nueva partida a obra.

b) Cuando cambie la fábrica, yacimiento o fuente de abastecimiento del material.

c) Cuando se observen anomalías en los resultados de ensayos de los materiales o del hormigón.

Si el resultado de algún ensayo no fuera satisfactorio, el material en cuestión quedará rechazado. Además, las fundaciones construidas con dichos materiales serán analizadas exhaustivamente, a los efectos de evaluar la incidencia de la anomalía encontrada sobre la calidad requerida al hormigón.

El CONTRATISTA, realizará estas tareas con la suficiente coordinación y anticipación, para que los tiempos requeridos para su correcto cumplimiento no interfieran con los plazos de ejecución de los trabajos de obra.

Los atrasos que se generen por estos motivos no justificarán ampliación de plazos de obra ni costos adicionales.

7.2. Control de la calidad de los hormigones

El presente Apartado se refiere a los ensayos de materiales, que deberán realizarse previo, durante y después de finalizada la ejecución de las fundaciones.

Los resultados de todos los estudios y ensayos realizados para dar cumplimiento a lo establecido en los párrafos anteriores se anotarán clara y ordenadamente en registros especialmente realizados al

Emisión preliminar para revisión

efecto y serán sometidos a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se deberá registrar la información necesaria para asegurar el conocimiento de fechas, resultados de los estudios y ensayos realizados. La identificación de las muestras y probetas, el lugar de su extracción, las condiciones del curado de las probetas y demás circunstancias que contribuyan al mejor conocimiento de los hechos y condiciones vinculados a las tareas realizadas.

La toma de muestras y los métodos de ensayo de los materiales se realizarán con los procedimientos contenidos en las Normas correspondientes (IRAM y CIRSOC 201) y en las condiciones que para cada caso, se establezcan en las especificaciones.

Cuando se trate de hormigón fresco, se realizarán en el lugar y momento de colocación, aplicando la técnica establecida en la Norma IRAM 1541 (y en el Reglamento CIRSOC 201).

Las muestras se extraerán de pastones diferentes, elegidos al azar o de acuerdo con un plan de muestreo, elaborado previamente a la iniciación de las operaciones de hormigonado. Los pastones de muestreo estarán suficientemente espaciados, aunque dichos espaciamientos no deberán ser necesariamente uniformes.

Corresponderá también a la INSPECCIÓN de OBRA, decidir respecto de la realización de otros estudios y ensayos no explícitamente previstos en estas especificaciones, y la frecuencia con que los mismos deberán realizarse.

La INSPECCIÓN del COMITENTE podrá ordenar el estudio o ensayo de los materiales (o elementos constructivos) que hubieren estado almacenados durante un tiempo prolongado o que presentaren signos de alteración o de degradación de sus propiedades originales.

Estos ensayos, se realizarán con independencia de haber sido ya aceptados los materiales, por reunir las características y condiciones especificadas.

En caso de comprobarse anomalías, los materiales y elementos deficientes no podrán emplearse para la construcción de las fundaciones y deberán retirarse inmediatamente de los obradores y de los emplazamientos de la obra.

Serán rechazadas las fundaciones que presenten defectos o falta de cumplimiento de las especificaciones (vicios ocultos), aunque durante la ejecución y en presencia de los Inspectores, no se hubieren detectado las deficiencias.

Los costos de los Controles de Producción y de los Controles de Aceptación estarán a cargo de EL CONTRATISTA.

Los tiempos que estos trabajos demanden, deberán incluirse en los plazos comprometidos para la ejecución de las cimentaciones.

7.2.1. Ensayos previos a la ejecución de las fundaciones

El objeto de estos estudios y ensayos previos es verificar el cumplimiento de las especificaciones referentes a materiales componentes del hormigón y determinar su dosificación.

También se realizarán, con el fin de asegurar que el hormigón sea el adecuado, para las condiciones de llenado que se presenten en las fundaciones que deban construirse y además, que en las condiciones de servicio se logren las características y propiedades requeridas.

Los materiales componentes y las proporciones del hormigón serán las adecuadas para que el mismo presente las siguientes propiedades y características:

a) La consistencia y trabajabilidad requeridas para su adecuado escurrimiento entre las barras

Emisión preliminar para revisión

de las armaduras y para el llenado completo de los encofrados, especialmente sus vértices y aristas.

Además, durante las operaciones de moldeo, no deberá producirse su segregación ni una excesiva acumulación de agua o lechada en la superficie superior de los elementos hormigonados.

Estas propiedades deberán lograrse, mediante los métodos de transporte, colocación y compactación realmente utilizados en los piquetes, para la ejecución de las fundaciones.

b) La resistencia mecánica y demás características especificadas para el hormigón endurecido.

c) Las condiciones necesarias para la protección de las armaduras contra la corrosión.

d) La durabilidad requerida para resistir las condiciones de agresividad del medio ambiente, en lugares de emplazamiento con suelo salino o agresivo.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.2.c.

La composición de los hormigones se determinará por el método racional, mediante estudios y ensayos de acuerdo con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (artículo 7.3.3.1) para hormigones del Grupo II y respetando las características establecidas en el Apartado 6 de la presente especificación.

Mediante estos ensayos y estudios previos, realizados en condiciones de laboratorio, se determinará la "fórmula tipo" de dosificación en peso.

Antes de iniciar la construcción de las fundaciones, y con una anticipación de TREINTA días (30), el CONTRATISTA, someterá a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE la siguiente información:

a) El resultado de los estudios y los ensayos previos que se hayan realizado para determinar racionalmente la composición de los hormigones a emplear (conteniendo las justificaciones experimentales necesarias).

b) Naturaleza, tipo, características, yacimientos de origen, marca y cualquier otra información requerida sobre cada material componente del hormigón.

c) Información relacionada con la justificación de la desviación normal S adoptada, para calcular la resistencia media de dosificación de cada clase de hormigón.

d) Detalles completos de los estudios, ensayos y pastones de prueba preparados, y resultados obtenidos, para llegar a determinar la composición de cada hormigón estudiado.

e) Cantidades de cada uno de los materiales componentes, necesarios para preparar un metro cúbico de hormigón compactado, expresadas en kg/m3.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.1.1.

Acopiados los materiales en obra y disponiendo del equipo de trabajo en condiciones de ser empleado en ella, se definirá la "fórmula de obra" en base a la "fórmula tipo", de acuerdo a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.1.2.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.2.

Si el estudio indica que los agregados son potencialmente reactivos o deletéreos, el laboratorio aprobado actuante para el diseño de las dosificaciones verificará que el contenido de álcalis totales

Emisión preliminar para revisión

presentes en el hormigón no supere los límites establecidos en el apartado 6.1.1.2 (a) y (b) (Método acelerado NBRI) del presente Pliego.

7.2.2. Ensayos de control de calidad y uniformidad de los hormigones durante el proceso constructivo

7.2.2.1. Controles de rutina sobre el hormigón fresco

Sobre el hormigón fresco y recién mezclado, se realizarán ensayos de rutina, en las oportunidades y formas que se indican más adelante o cuando, a su sólo juicio, lo disponga la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Las tomas de muestra se realizarán según lo indicado en el apartado 7.4.3. del Reglamento CIRSOC 201, que se aplicaran si utiliza hormigón elaborado en planta.

Para el control de producción del hormigón fresco, se realizarán los ensayos de rutina que se especifican a continuación:

a) Asentamiento según Norma IRAM 1536.

b) Contenido de aire según Normas IRAM 1602 o IRAM 1562 (en caso de emplearse aditivo incorporador de aire).

c) Temperatura del hormigón fresco (en el momento de colocación en los encofrados).

Estos ensayos se realizarán con la frecuencia indicada en el Reglamento CIRSOC 201, artículo 7.4.4.

7.2.2.2. Controles de rutina sobre el hormigón endurecido

De esos mismos pastones que se detallan en el apartado 7.2.2.1, también se tomarán muestras y se moldearán y ensayarán probetas cilíndricas normalizadas con el objeto de evaluar la resistencia potencial de rotura del hormigón empleado en la construcción de las fundaciones y la impermeabilidad en ambientes agresivos, también es aplicable si utiliza hormigón elaborado en planta.

a) Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido re-mezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas de acuerdo a la norma IRAM 1524 y realización de otros ensayos que sea preciso ejecutar.

   El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma norma.

   A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el CONTRATISTA, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan de obra a cumplirse en la fecha establecida.

   El número de probetas a extraer será el especificado en las Tablas 11 y 12 del artículo 7.4.5.1 del CIRSOC 201, con un mínimo de:

   a.1) Estructuras de retención y terminal angular:

   DOS (2) probetas por piquete. Ó UNA (1) probeta por cada pilote de un piquete. UNA (1) probeta por cada cabezal de un piquete.

   a.2) Estructuras de suspensión:

   UNA (1) probeta por cada piquete con fundación indirecta. UNA (1) probeta por

Emisión preliminar para revisión

cada cinco (5) piquetes con fundaciones directas (monobloques o zapatas).

En el caso de que, previamente al ensayo de las probetas, se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestras o de moldeo, al sólo juicio de la INSPECCIÓN de OBRA, la misma podrá ser descartada.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546.

La tercera parte de las probetas tomadas se ensayará a la edad de 10 días para determinar si puede procederse al traslado (elementos premoldeados) o desencofrado y carga de las fundaciones "in situ". Estas operaciones deberán contar con la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El resto de las probetas serán ensayadas a la edad de 28 días (40 días para hormigones con cemento puzolánico).

El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 6.6.3.11 del Reglamento CIRSOC 201.

b) Penetración de agua a presión según CIRSOC 256

En los hormigones a colocarse en ambientes agresivos y con el objeto de evaluar la resistencia a la penetración del agua, se realizarán ensayos de acuerdo al CIRSOC 256.

A tal efecto, se moldearán y ensayarán probetas adicionales de acuerdo a dicho Reglamento.

El número de probetas adicionales a las ya especificadas en el apartado 7.2.2.2/a, a moldear y ensayar será:

Estructuras de retención y terminal angular: UNA (1) probeta por estructura.

Estructuras de suspensión: UNA (1) probeta por cada VEINTE (20) probetas o fracción tomadas para el ensayo de resistencia potencial a rotura de hormigón.

Además de los ensayos normales de rutina indicados para los hormigones frescos y endurecidos, respectivamente; en el caso que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere necesario podrá disponer la realización de otros ensayos que permitan aportar información necesaria e indubitable sobre las características y calidad del hormigón, o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de las fundaciones, que no pudiera obtenerse mediante los ensayos normales de rutina.

7.2.3. Ensayos posteriores a las ejecuciones

Cuando las probetas moldeadas no arrojaran resultados satisfactorios, la INSPECCIÓN podrá decidir la aceptación o rechazo de las fundaciones, mediante la realización de ensayos no destructivos o de la extracción de testigos del hormigón endurecido.

Estos ensayos se realizarán siguiendo las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201.

En el caso de que estos ensayos también dieran resultados negativos, el CONTRATISTA, deberá proceder a la demolición y reemplazo de las fundaciones afectadas. Estos trabajos estarán a exclusivo cargo del CONTRATISTA y las tareas de reconstrucción no será justificación alguna de la ampliación del plazo de obra.

La persistencia en la obtención de resultados defectuosos será causal de la paralización de las ejecuciones de fundaciones.

Emisión preliminar para revisión

7.3. Control de los rellenos compactados

Las verificaciones se realizarán mediante la realización de ensayos de densidad, en Laboratorio y de control de ejecución "in situ".

En Laboratorio se realizará, los ensayos normales de compactación Proctor Standard (AASHO T-99/70) en cada uno de los piquetes donde deban realizarse rellenos compactados.

Las pruebas de densidad “In Situ”, se realizarán en cada uno de los piquetes.

Excepcionalmente podrán realizarse controles, por medios indirectos o expeditivos, como ensayos SPT u otros que cuenten con la aprobación previa de la INSPECCIÓN de OBRA.

Durante la ejecución de los trabajos de relleno, el CONTRATISTA, realizará todas las verificaciones de densidad de los suelos compactados, que solicite la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El incumplimiento con los valores mínimos requeridos para la densidad o el espesor máximo de capa, serán causales del rechazo del relleno compactado, siendo a cargo del CONTRATISTA, los gastos de remoción y reemplazo.

7.4. Laboratorio

El CONTRATISTA, deberá poner al servicio de la obra, un laboratorio destinado al control permanente de la calidad.

Estará equipado con todos los elementos necesarios para ensayar el hormigón, sus componentes, la densidad de los suelos y la compactación lograda en obra.

La dotación contará con prensa hidráulica para ensayo de probetas, horno de secado, balanzas de hasta 5 kg., bandejas de chapa de varias medidas, juego de tamices de la serie ASTM, equipo para ensayo de Proctor, equipos para obtención de densidades en el campo (tanto por el método de la arena como con el volumétrico), para ensayos químicos y piletas para el curado de probetas.

Al equipamiento indicado, deberá agregarse el requerido para la realización de los ensayos según CIRSOC 256.

La organización y el equipamiento deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 5.4.

Todas las tareas inherentes a la tecnología del hormigón y de los suelos, deberán estar a cargo de un profesional que actuará permanentemente en obra, desde la etapa inicial de preselección de los materiales hasta que concluyan las tareas derivadas de la ejecución de las fundaciones.

El laboratorio que se utilice deberá ser previamente aprobado por la INSPECCIÓN de OBRA.

Todos los ensayos requeridos, serán ejecutados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo y, puestos a disposición de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS LAT 2x132 kV

Planilla Nº 1: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura De Suspensión

Planilla Nº 2: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura Doble y triple

Planilla Nº 3: Suministro De Conductor "Al/Ac 300/50 mm2".

Planilla Nº 4: Suministro Del Cable De Guardia OPGW.

Planilla Nº 6: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios Para Cadena De Retención Doble Para Conductor. 11

Planilla Nº 7: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios Para Cadena De Suspensión Simple Para Cuello Muerto Para Conductor, Apta Contrapesos.

Planilla Nº 8: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios De Suspensión Para Cable De Guardia.OPGW

Planilla Nº 9: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios De Retención Para Cable De Guardia. OPGW

Planilla Nº 10: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios Para Los Conductores . 17

Planilla Nº 11: Aislador De Suspensión Clase IEC U 120 BS (Porcelana). 19

Emisión preliminar para revisión

LAT 2X132 kV.

PLANILLA Nº 1: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN - POSTE PRETENSADO DE SECCIÓN ANULAR PARA ESTRUCTURA DE SUSPENSIÓN

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características Generales**				
1.1	Denominación en la L.A.T.	S			
1.2	Norma de fabricación	--	IRAM 1.605		
1.3	Fabricante	--			
2.	**Características Técnicas**				
2.1	Longitud	m			
2.2	Longitud de empotramiento	m	(10% L. total)		
2.3	Diámetro en la cima				
2.4	Diámetro en la base				
2.5	Espesor en la cima				
2.6	Espesor en la base				
2.7	Tiro en la cima	daN			
2.8	Coeficiente de seguridad	--			
2.9	Flecha con 25 % de la carga de rotura	cm			
2.10	Flecha con 35 % de la carga de rotura	cm			
2.11	Flecha con 40 % de la carga de rotura	cm			
2.12	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
2.13	N° de alambres de pretensado				
2.14	Puesta a tierra				
3.	**Accesorios crucetas**				
3.1	Norma de fabricación	--	IRAM 1.725 y 1.726		
3.2	Fabricante	--			
3.3	Longitud útil de las crucetas	m			
3.4	Tiro Nominal de Rotura	daN			
3.5	Coeficiente de seguridad	--			
3.6	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 2: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN - POSTE PRETENSADO DE SECCIÓN ANULAR PARA ESTRUCTURA DOBLE O TRIPLE

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características Generales**				
1.1	Denominación en la L.A.T.	R			
1.2	Norma de fabricación	--	IRAM 1.605		
1.3	Fabricante	--			
2.	**Características Técnicas**				
2.1	Longitud	m			
2.2	Longitud de empotramiento	m	(10% L. total)		
2.3	Diámetro en la cima				
2.4	Diámetro en la base				
2.5	Espesor en la cima				
2.6	Espesor en la base				
2.70	Tiro en la cima	daN			
2.8	Coeficiente de seguridad	--			
2.9	Flecha con 25 % de la carga de rotura	cm			
2.10	Flecha con 35 % de la carga de rotura	cm			
2.11	Flecha con 40 % de la carga de rotura	cm			
2.12	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
2.13	N° de alambres de pretensado				
2.14	Puesta a tierra				
3.	**Accesorios**				
3.1	Norma de fabricación	--	IRAM 1.723; 1.725 y 1726		
3.2	Fabricante	--			
3.3	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
3.4	Tiro nominal de rotura	daN			
3.5	Coeficiente de seguridad	--			
3.6	Longitud útil de las crucetas	m			
3.7	Cantidad de Vínculos				

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 3: SUMINISTRO DE CONDUCTOR "AL/AC 300/50 MM2".

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-2187/86 Parte I		
1.3	Denominación		300/50 - 26/7		
2.	**Material**		Al/Ac (ACSR)		
3.	**Formación**		26/6 (26x3.86+7 x3)		
4.	**Área sección aluminio**	mm^2	304.22		
5.	**Área sección acero**	mm^2	49.48		
6.	**Área sección total**	mm^2	353.7		
7.	**Relación nominal de áreas**		6		
8.	**Diámetro exterior**	mm	24.5		
9.	**Masa unitaria (sin grasa)**	kg/m	1.227		
10.	**Masa unitaria (con grasa)**	kg/m	(x)		
11.	**Relación de cableado:**				
11.1	Capa externa		(x)		
11.2	Capa interna		(x)		
12.	**Carga mínima de rotura**	kN	107.00		
13.	**Módulo de elasticidad final**	MPa	77.000		
14.	**Coeficiente de dilatación lineal**	1/ºC	$18,9 \times 10^{-6}$		
15.	**Sentido de torsión de la capa exterior**		Derecha		
16.	**Resistencia eléctrica a 20ºC - C.C.**	Ohm/km	0,0949		
17.	**Grasa**				
17.1	Tipo y calidad		(x)		
17.2	Punto de goteo mínimo	ºC	105,0		
18.	**Suministro**				
18.1	Largo normal de expedición	m	2500 +-125		
18.2	Largo mínimo bobina corta	m	(x)		
19.	**Alambres de aluminio**				
19.1	Cantidad	Nº	26		
19.2	Número de capas	Nº	2		
19.3	Diámetro	mm	3.86 +- 1%		
19.4	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	daN/mm	16.5		
	b) Después de cablear	daN/mm	15.7		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.5	Alargamiento mínimo a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	1,2		
	b) Después de cablear	%	(x)		
19.6	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	2,703		
19.7	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	23x10^{-6}		
19.8	Método de soldadura		A presión en frío		
19.9	Distancia entre soldaduras	m	15		
19.10	Resistividad a 20ºC	ohm.mm^2 /m	-		
19.11	Coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura, a 20ºC	1/ºC	0,00403		
20.	**Alma de acero**				
20.1	Formación		1x7 (1+6)		
20.2	Diámetro exterior teórico cable	mm	7.93		
20.3	Relación de cableado	mm	(x)		
20.4	Módulo de elasticidad	daN/mm^2	18.000		
20.5	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10^{-6}		
21.	**Alambres de acero**				
21.1	Diámetro	mm	3 +- 0,05		
21.2	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	daN/mm2	129.00		
	b) Después de cablear	daN/mm2	122.6		
21.3	Tensión mínima al 1% de alargamiento s/ 250 mm	daN/mm2	114.0		
21.4	Alargamiento a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	3,5		
	b) Después de cablear	%	3,0		
21.5	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	7,78		
21.6	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10^{-6}		
21.7	Proceso de cincado		Inmersión en caliente		
21.8	Masa mínima de la capa de cinc	g/m^2	230		
21.9	Número mínimo de inmersiones	Nº	3		
22.	**Embalaje**				
22.1	Norma		IRAM 9590-1		
22.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
22.3	Carga útil	kg	3250		
22.4	Cantidad de tensores	Nº	6		
22.5	Diámetro de tensores	mm	19		
22.6	Altura	mm	1750		
	- Diámetro del tambor	mm	800		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Ancho útil	mm	1000		
22.7	Espesor de las alas	mm	25,4		
22.8	Espesor duelas de cierre	mm	25,4		
22.9	Madera		Eucalyptus saligna		
22.10	Tratamiento		Sin tratamiento		
22.11	Retención mínima	kg/m^3	--		
22.12	Terminación exterior		Pintado		
22.13	Terminación interior		Lámina poliet.		
22.14	Planos generales y detalle		Adjuntar		
22.15	Tara	kg	(x)		
(x) A completar por el fabricante (De acuerdo a norma IRAM).					

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 4: SUMINISTRO DEL CABLE DE GUARDIA OPGW.

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	**Generalidades**				
1.1	Corriente nominal	A			
1.2	Corriente Cortocircuito de la LAT	kA	15		
1.3	Vano Máximo	m			
1.4	Tensión Sistema	kV	132-145		
2	**Cable OPGW Completo:**				
2.1	Carga rotura nominal	daN	7500		
2.2	Módulo de elasticidad	daN/mm^2			
2.3	Coeficiente de expansión lineal	1/ºC			
2.4	Peso cable completo	kg/km			
2.5	Sección metálica efectiva	mm2			
2.6	Diámetro exterior	mm	16		
2.7	Radio de curvatura cable (durante i después de la instalación)	mm			
2.8	Dimensiones	´-	Adjuntar planos		
2.9	Longitud de expansión	m	5000		
2.10	Cantidad total de fibras	´-	24		
2.11	Energía (I^2.t)del OPGW	kA2.seg.			
2.12	Descarga atmosférica que deberá soportar	c	150		
3	**Alambres tipo 1 Acero c/cubierta de Aluminio**				Detalle solución
3.1	Material	´-	ACS		
3.2	Formación	´-			
3.3	Diámetro de cada alambre	mm			
3.4	tensión de rotura de los alambres	daN/mm2			
3.5	Alargamiento de los alambres	%			
4	**Alambres tipo 2 Acero c/cubierta de Aluminio**				
4.1	Material	´-	ACS		
4.2	Formación	´-			
4.3	Diámetro de cada alambre	mm			
4.4	Tensión de rotura de los alambres	daN/mm2			
4.5	Alargamiento de los alambres	%			

Emisión preliminar para revisión

5	**Fibra OPTICA.**				
5.1	Tipo	´-	monomodo G.652		
5.2	Longitud de onda de corte	nm			
5.3	Longitud de onda de operación	nm	1550		
5.4	Diámetro de campo modal	µm	9/10,5		
5.5	Perfil de índice de refracción	´-	Adjuntar		
5.6	Diámetro de la fibra	µm	125		
5.7	Error de circularidad máximo	%			
5.8	Dispersión cromática	ps/nm. km	20		
5.9	Atenuación máxima	dB/km	0.21		
5.10	Revestimiento primario				
	Tipo	´-	detallar		
	Diámetro	µm	250		
	Material	´-			
	Espesor mínimo	mm			
5.11	Núcleo:				
	Material	´-	fibra vidrio		
	Diámetro	mm			
5.12	Cubierta de núcleo	´-	detallar		
5.13	Revestimiento Secundario:				
	Material	´-	suelto		
	Diámetro	mm	1 a 1,5		
	Cantidad de tubos holgados	´-	varios		
	Evitar ataques de hidrogeno	´-	detallar		
	Fibra por tubos	´-	detallar		
	Gel contra ingreso de humedad	´-	detallar		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 5: GRAPERÍA Y SISTEMA AMORTIGUANTE. - ACCESORIOS PARA CADENA DE SUSPENSIÓN "V" DOBLE PARA CONDUCTOR.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Longitud total máxima de la cadena incluidos aislador y estribo de suspensión**	mm	1920		
3.	**Carga mínima de rotura de la cadena**	daN	85% CMRTC*		
4.	**Nivel máximo de RIV a un microVolt - 300 ohms, para tensiones de 80 kV, 50 Hz**	dB	40		
5.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
6.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20022/91 (ANEXO D)		
7.	**Grapa de suspensión**				
7.1	Tipo		antimagnética, poliarticulada, con varillas preformadas		
7.2	Materiales que la constituyen		IRAM 2433/95		
7.3	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
7.4	Carga de deslizamiento mínima	daN	20% al 30% CMRTC		
7.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		
7.6	Carga de rotura a la tracción	daN	60% CMRTC		
7.7	Angulo de salida del conductor, mínimo	grados	15		
	ACCESORIOS DE LA CADENA				
8.	**Estribo de suspensión**				
8.1	Característica de los materiales		IRAM 2433/95		
8.2	Metodología de construcción	--	forjado en caliente		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
8.3	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
8.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC		
9.	**Ojal - rótula**				
9.1	Características del material		IRAM 2433/95		
9.2	Metodología de construcción		fundición nodular o forjado en caliente		
9.3	Dimensiones de la rótula	mm	IRAM 2248		
9.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC		
10.	**Ojal 90° - órbita**				
10.1	Características del material de la pieza		IRAM 2433/95		
10.2	Metodología de construcción		fundición nodular		
10.3	Dimensiones de la órbita	mm	IRAM 2248		
10.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC		
10.5	Característica del material de la chaveta		acero inoxidable IRAM-IAS U500-690		
11.	**Varillas preformadas**				
11.1	Características del material		IRAM 2433/95		
11.2	Metodología de construcción		preformado en frío		
11.3	Diámetro	mm	6,4 ± 3%		
11.4	Largo	mm	2100		
11.5	Cantidad de varillas		13		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 6: GRAPERÍA Y SISTEMA AMORTIGUANTE. - ACCESORIOS PARA CADENA DE RETENCIÓN DOBLE PARA CONDUCTOR.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Carga mínima de rotura de la cadena**	daN	95% CMRTC*		
3.	**Nivel máximo de RIV a un microVolt - 300 ohms, para tensiones de 80 kV, 50 Hz**	dB	40		
4.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
5.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20.022/91 (ANEXO D)		
6.	**Grapa de retención**				
6.1	Tipo		a compresión		
6.2	Materiales que la constituyen		IRAM 2433/95		
6.3	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
6.4	Carga de deslizamiento	daN	> 95% CMRTC*		
6.5	Carga de rotura a la tracción	daN	> 95% CMRTC*		
	ACCESORIOS DE LA CADENA				
7.	**Estribo de retención**				
7.1	Característica de los materiales		IRAM 2433/95		
7.2	Metodología de construcción		forjado en caliente		
7.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
8.	**Ojal - rótula**				
8.1	Características del material		IRAM 2433/95		
8.2	Metodología de construcción		fundición nodular o forjado en caliente		
8.3	Dimensiones de la rótula	mm	IRAM 2248		
8.4	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
9.	**Ojal 90° - órbita**				

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9.1	Características del material de la pieza		IRAM 2433/95		
9.2	Metodología de construcción		fundición nodular		
9.3	Dimensiones de la órbita	mm	IRAM 2248		
9.4	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
9.5	Característica del material de la chaveta		acero inoxidable IRAM-IAS U500-690		
10.	**Anillo - Ojal**				
10.1	Características del material		IRAM 2433/95		
10.2	Metodología de construcción		fundición nodular o forjado en caliente		
10.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
11.	**Prolongador regulable**				
11.1	Características de los materiales		IRAM 2433/95		
11.2	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
11.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
12.	**Balancín**				
12.1	Características de los materiales		IRAM 2433/95		
12.2	Metodología de construcción		IRAM 2433/95 (doblado en caliente)		
12.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
13.	**Prolongador fijo**				
13.1	Tipo		oreja-ojal		
13.2	Característica del material		IRAM 2433/95		
13.3	Metodología de construcción		acero forjado en		
			caliente		
13.4	Largos	mm	600, 1000 y 1500		
13.5	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 7: GRAPERÍA Y SISTEMA AMORTIGUANTE. - ACCESORIOS PARA CADENA DE SUSPENSIÓN SIMPLE PARA CUELLO MUERTO PARA CONDUCTOR, APTA CONTRAPESOS.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Longitud total máxima de la cadena incluidos aislador, tilla y contrapesos**	mm	2210		
3.	**Carga mínima de rotura de la cadena**	daN	85% CMRTC*		
4.	**Nivel máximo de RIV a un microVolt - 300 ohms, para tensiones de 80 kV, 50 Hz**	dB	40		
5.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20.022/91		
6.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20.022/91 (ANEXO D)		
7.	**Grapa de suspensión**				
7.1	Tipo		antimagnética,poliarticulada apta contrapesos, sin varillas preformadas		
7.2	Materiales que la constituyen		IRAM 2433/95		
7.3	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
7.4	Carga de deslizamiento mínima	daN	20% al 30% CMRTC		
7.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		
7.6	Carga de rotura a la tracción	daN	60% CMRTC		
7.7	Angulo de salida del conductor, mínimo	grados	15		
	ACCESORIOS DE LA CADENA				
8.	**Tilla con oreja**				
8.1	Característica de los materiales		IRAM 2433/95		
8.2	Metodología de construcción		forjado en caliente		
8.3	Longitud	mm	255		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
8.4	Diámetro de la varilla	mm	19		
8.5	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC		
9.	**Grillete**				
9.1	Características de los materiales		IRAM 2433/95		
9.2	Metodología de construcción		forjado en caliente		
9.3	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
9.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC*		
10.	**Ojal 90° - órbita**				
10.1	Características del material de la pieza		IRAM 2433/95		
10.2	Metodología de construcción		fundición nodular		
10.3	Dimensiones de la órbita	mm	IRAM 2248		
10.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC*		
10.5	Características del material de la chaveta		acero inoxidable IRAM-IAS U500-690		
11.	**Ojal-Rótula**				
11.1	Características del material	-	IRAM 2433/95		
11.2	Metodología de construcción	-	Fundición nodular o forjado en caliente		
11.3	Dimensiones de la rótula	mm	IRAM 2248		
11.4	Carga de rotura a la tracción	daN	85% CMRTC*		
12.	**Dispositivo contrapeso**				
12.1	Características de los materiales y dimensiones	-	IRAM 2433/95		
12.2	Metodología de construcción	-	IRAM 2433/95		
12.3	Contrapesos	-	M-50		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 8: GRAPERÍA Y SISTEMA AMORTIGUANTE. - ACCESORIOS DE SUSPENSIÓN PARA CABLE DE GUARDIA OPGW.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Carga mínima de rotura del conjunto**	daN	85% CMRTC*, excepto grapa de suspensión (60% CMRTC)		
3.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
4.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20.022/91 (ANEXO D)		
5.	**Grapa de suspensión**				
5.1	Tipo		apoyo sobre base		
5.2	Características de los materiales de la morsa		IRAM 2433/95		
5.3	Características de los materiales de la base		base con varilla roscada, diámetro 16 mm IRAM 2433/95		
5.4	Carga de deslizamiento mínima	daN	20% al 30% CMRTC*		
5.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		
5.6	Carga de rotura a la tracción	daN	60% CMRTC*		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 9: GRAPERÍA Y SISTEMA AMORTIGUANTE. - ACCESORIOS DE RETENCIÓN PARA CABLE DE GUARDIA OPGW.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Carga mínima de rotura del conjunto**	daN	95% CMRTC*		
3.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
4.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20.022/91		
			(ANEXO D)		
5.	**Grapa de retención**				
5.1	Tipo		cable pasante, acoplamiento ojal		
5.2	Características de los materiales		IRAM 2433/95		
5.3	Metodología de la construcción		IRAM 2433/95		
5.4	Carga de deslizamiento	daN	>95% CMRTC*		
5.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		
5.6	Carga de rotura a la tracción	daN	>95% CMRTC*		
6.	**Estribo de retención**				
6.1	Características de los materiales		IRAM 2433/95		
6.2	Metodología de la construcción		forjado en caliente		
6.3	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC*		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 10: GRAPERÍA Y SISTEMA AMORTIGUANTE. - ACCESORIOS PARA LOS CONDUCTORES.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Empalme a compresión hexagonal p/conductor**				
2.1	Carga de deslizamiento	daN	>95% CMRTC*		
2.2	Carga de rotura a la tracción	daN	>95% CMRTC*		
2.3	Característica del material empleado para empalmar el alma de acero		IRAM-NIME 20022/91		
2.4	Característica del material empleado para empalmar la cubierta de aluminio		IRAM 2433/95		
2.5	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
3.	**Empalme a compresión hexagonal para cable de Ac**				
3.1	Carga de deslizamiento	daN	>95% CMRTC*		
3.2	Carga de rotura a la tracción	daN	>95% CMRTC*		
3.3	Características del material		IRAM 2433/95		
3.4	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
4.	**Manguito a compresión hexagonal para reparación del conductor**				
4.1	Características del material		IRAM 2433/95		
4.2	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
5.	**Elementos amortiguadores de vibraciones**				
5.1	Tipo		stock bridge		
5.2	Características del material de las mordazas		aleación aluminio (IRAM 680/681/688)		
5.3	Características del material del cable de unión		acero cincado130/160 kg/mm^2 (IRAM 722)		
5.4	Características del material de los contrapesos		aleación de cinc o		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
			fundición de hierro		
5.5	Protección superficial de las partes metálicas (excepto cable)		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
5.6	Espesor del revestimiento superficial	gr/m^2	IRAM-NIME 20022/91 (ANEXO D)		
5.7	Carga mínima de deslizamiento	daN	125		
5.8	Torque (valores límites)	Kgm	(1)		
5.9	Resistencia a la fatiga	ciclos	10.000.000		
* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.					

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA Nº 11: AISLADOR DE SUSPENSIÓN CLASE IEC U 120 BS (PORCELANA).

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**CARACTERISTICAS GENERALES**				
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Tipo	--	Caperuza / badajo		
1.3	Acoplamiento	--	Rótula		
1.4	Materiales:				
1.5	- parte aislante	--	Porcelana		
1.6	- caperuza	--	Hierro maleable o nodular cinc.		
1.7	- badajo	--	Acero cinc.		
1.8	- chaveta	--	Acero inoxidable		
1.9	Clase, según IEC 305	--	U 120 BS		
1.10	Normas de fabricación:				
	- elemento	--	IEC 60305		
	- acoplamiento	--	IEC 60120		
	- chaveta	--	IEC 60372		
	Masa de cinc sobre caperuza y badajo, mínima	g/m^2	500		
2.	**CARACTERISTICAS GEOMETRICAS**				
2.1	Diámetro nominal máximo de la parte aislante	mm	255		
2.2	Paso nominal	mm	146		
2.3	Distancia de fuga	mm	295		
2.4	Acoplamiento (según IEC 120)	mm	16A		
3.	**CARACTERISTICAS ELECTRICAS**				
3.1	Sobretensión atmosférica resistida en seco:				
	- positiva	kVcr	100		
	- negativa	kVcr	105		
3.2	Tensión resistida a 50 Hz:				
	- en seco	kVef	70		
	- bajo lluvia	kVef	40		
3.3	Tensión de perforación a 50 Hz	kVef	120		
3.4	Nivel de radiointerferencia, referido a 1 microVolt - 300 ohms a 30 kV-50 Hz	dB	60		
4.	**CARACTERISTICAS MECANICAS**				
4.1	Masa	kg	8		
4.2	Carga mecánica de rotura	kN	120		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.3	Carga electromecánica de rotura	kN	120		
4.4	Carga máxima admisible	kN	56		
4.5	Resistencia mínima al impacto según ANSI C 29.2	Nm	10		

Emisión preliminar para revisión

TOMO V. SECCIÓN I. PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

PLANO	INDICE DE PLANOS	NUMERO PLANO
1	PLANIALTIMETRIA KMZ 1/2	MDZ-NIV-PI-PL 001
2	PLANIALTIMETRIA KMZ 2/2	MDZ-NIV-PI-PL 002
3	PLANIALTIMETRIA DWG 1/4	MDZ-NIV-PI-PL 003
4	PLANIALTIMETRIA DWG 2/4	MDZ-NIV-PI-PL 004
5	PLANIALTIMETRIA DWG 3/4	MDZ-NIV-PI-PL 005
6	PLANIALTIMETRIA DWG 4/4	MDZ-NIV-PI-PL 006
7	ESTRUCTURA SUSPENSION “SV(dt), SV+2(dt)	MDZ-NIV-PI-PL 007
8	ESTRUCTURA SUSPENSION “SV+4(dt)”	MDZ-NIV-PI-PL 008
9	CABEZAL RETENCION	MDZ-NIV-PI-PL 009
10	ESTRUCTURA RETENCION “R(dt)”	MDZ-NIV-PI-PL 010
11	ESTRUCTURA RETENCION “R+2(dt)”	MDZ-NIV-PI-PL 011
12	ESTRUCTURA RETENCION ANGULAR “RA/15º(dt)“	MDZ-NIV-PI-PL 012
13	ESTRUCTURA RETENCION 16º-30º “RA/16º-30º(dt)”	MDZ-NIV-PI-PL 013
14	ESTRUCTURA RETENCION 31º-60º “RA/31º-60º(dt)”	MDZ-NIV-PI-PL 014
15	ESTRUCTURA RETENCION 61º-90º RZ/61º-90º(dt)”	MDZ-NIV-PI-PL 015
16	ESTRUCTURA TERMIMAL “T”	MDZ-NIV-PI-PL 016
17	ACOMETIDA ESTRUCTURA N° 84 NIV - ET SAN RAFAEL	MDZ-NIV-PI-PL 017
18	PORTICO METALICO 66KV ALTURA 8.00 MTS	MDZ-NIV-PI-PL 018
19	ESTRUCTURA METALICA "T (st) " 66 Kv.	MDZ-NIV-PI-PL 019
20	PAT CABEZALES ESTRUCT. DE HORMIGON COND.	MDZ-NIV-PI-PL 020
21	PAT BASES ESTRUCTURAS DE HORMIGON	MDZ-NIV-PI-PL 021
22	CADENAS SUPENSION	MDZ-NIV-PI-PL 022
23	CADENAS RETENCION	MDZ-NIV-PI-PL 023
24	CADENAS RETENCION ANGULAR	MDZ-NIV-PI-PL 024
25	AMORTIGUADOR CABLE OPGW	MDZ-NIV-PI-PL 025
26	CAJA EMPALME CABLE OPGW	MDZ-NIV-PI-PL 026
27	CJTO RETENCION CABLE OPGW	MDZ-NIV-PI-PL 027
28	CJTO SUSPENSIÓN CABLE OPGW.	MDZ-NIV-PI-PL 028
29	SOPORTE PARA SUSPENSIÓN OPGW	MDZ-NIV-PI-PL 029
30	FUNDACIONES PORTES HORMIGON. 1 POSTE	MDZ-NIV-PI-PL 030
31	FUNDACIONES PORTES HORMIGON. 2 POSTES	MDZ-NIV-PI-PL 031
32	FUNDACIONES PORTES HORMIGON. 3 POSTES	MDZ-NIV-PI-PL 032
33	FRANJA DE SERVIDUMBRE	MDZ-NIV-PI-PL 034
34	ARBOL DE CARGA ESTRUCTURA METALICA T	MDZ-NIV-PI-PL 034
35	ARBOL DE CARGA PORTICO METALICO	MDZ-NIV-PI-PL 035

Versión preliminar para revisión

PLANILLA DE SOPORTES

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV-E.T. P.I SAN RAFAEL

Nº EST.	PROG.	VANO	TIPO ESTRUCTUC.	TIPO SOPORTE	FUNDACION	ANGULO	TIPO DE AMARRE	OBSERVACIONES
1		**200**	"T"(dt)"	3CRD				vertice 1
2	200,00	**200**	"SV(dt)"	3CV				
3	400,00	**200**	"SV(dt)"	3CV				
4	600,00	**200**	"SV(dt)"	3CV				
5	800,00	**140**	"RA/61º-90º(dt)"	6CRD				vertice 2
6	940,00	**191**	"RA/61º-90º(dt)"	6CRD				vertice 3
7	1131,00	**191**	"SV(dt)"	3CV				
8	1322,00	**191**	"SV(dt)"	3CV				
9	1513,00	**191**	"SV(dt)"	3CV				
10	1704,00	**191**	"SV(dt)"	3CV				
11	1895,00	**191**	"SV(dt)"	3CV				
12	2086,00	**191**	"SV(dt)"	3CV				
13	2277,00	**191**	"SV(dt)"	3CV				

Emisión preliminar para revisión

Nº EST.	PROG.	VANO	TIPO ESTRUCTUC.	TIPO SOPORTE	FUNDACION	ANGULO	TIPO DE AMARRE	OBSERVACIONES
14	2468,00		"SV(dt)"	3CV				
		191						
15	2659,00		"SV(dt)"	3CV				
		191						
16	2850,00		"SV(dt)"	3CV				
		191						
17	3041,00		"SV(dt)"	3CV				
		191						
18	3232,00		"SV(dt)"	3CV				
		191						
19	3423,00		"SV(dt)"	3CV				
		191						
20	3614,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		191						
21	3805,00		"R+2(dt)"	6CRD				LLEGADA A PORTICO
		52						
22	3857,00		"R+2(dt)"	6CRD				LLEGADA A PORTICO
		200						
23	4057,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		200						
24	4257,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		200						
25	4457,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		200						
26	4657,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		200						
27	4857,00		"SV+2(dt)"	3CV				
		200						

Emisión preliminar para revisión

Nº EST.	PROG.	VANO	TIPO ESTRUCTUC.	TIPO SOPORTE	FUNDACION	ANGULO	TIPO DE AMARRE	OBSERVACIONES
28	5057,00		"SV+2(dt)"	3CV				
		200						
29	5257,00		"SV+2(dt)"	3CV				
		200						
30	5457,00		"SV+2(dt)"	3CV				
		200						
31	5657,00		"SV+2(dt)"	3CV				
		200						
32	5857,00		"RA/16º-30º(dt)"	6CRD				vertice 4
		170						
33	6027,00		"RA/16º-30º(dt)"	6CRD				vertice 5
		200						
34	6227,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
35	6427,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
36	6627,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
37	6827,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
38	7027,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
39	7227,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
40	7427,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
41	7627,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						

Emisión preliminar para revisión

Nº EST.	PROG.	VANO	TIPO ESTRUCTUC.	TIPO SOPORTE	FUNDACION	ANGULO	TIPO DE AMARRE	OBSERVACIONES
42	7825,00		"RA(dt)"/15º	6CRD				vertice 6
		198						
43	8023,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
44	8221,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
45	8419,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
46	8617,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
47	8815,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
48	9013,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
49	9211,00		"SV(dt)"	3CV				
		190						
50	9401,00		"RA(dt)"/15º	6CRD				vertice 7
		200						
51	9601,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
52	9801,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
53	10001,00		"RA(dt)"/15º	6CRD				vertice 8
		195						
54	10196,00		"SV(dt)"	3CV				
		195						
55	10391,00		"SV(dt)"	3CV				
		195						

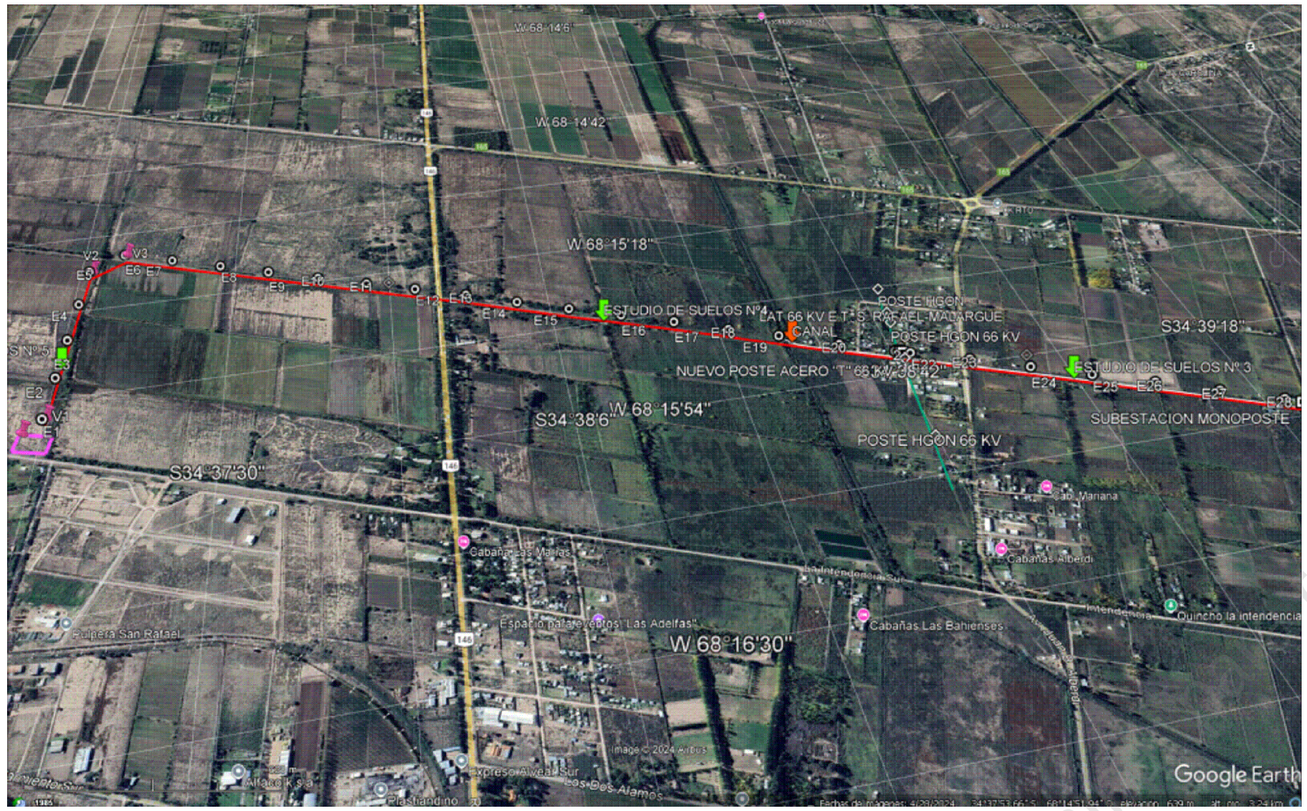
Emisión preliminar para revisión

Nº EST.	PROG.	VANO	TIPO ESTRUCTUC.	TIPO SOPORTE	FUNDACION	ANGULO	TIPO DE AMARRE	OBSERVACIONES
56	10586,00		"RA(dt)"/15º	6CRD				vertice 9
		197						
57	10783,00		"SV(dt)"	3CV				
		197						
58	10980,00		"SV(dt)"	3CV				
		197						
59	11177,00		"SV+2(dt)"	3CV				
		197						
60	11374,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		197						
61	11571,00		"RA/31º-60º(dt)"	6CRD				vertice 10
		150						
62	11721,00		"SV+2(dt)"	3CV				
		150						
63	11871,00		"RA/16º-30º(dt)"	6CRD				vertrice 11
		198						
64	12069,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
65	12267,00		"SV(dt)"	3CV				
		198						
66	12465,00		"SV+2(dt)"	3CV				vertice 12
		200						
67	12665,00		"SV(dt)"	3CV				
		200						
68	12865,00		"RA/16º-30º(dt)"	6CRD				vertice 13
		175						
69	13040,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		150						

Emisión preliminar para revisión

Nº EST.	PROG.	VANO	TIPO ESTRUCTUC.	TIPO SOPORTE	FUNDACION	ANGULO	TIPO DE AMARRE	OBSERVACIONES
70	13190,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		120						
71	13310,00		"SV+4(dt)"	3CV				
		150						
72	13460,00		"T"(dt)"	3CRD				

Emisión preliminar para revisión



Estructura 1 a 28



Estructura 28 a 39

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

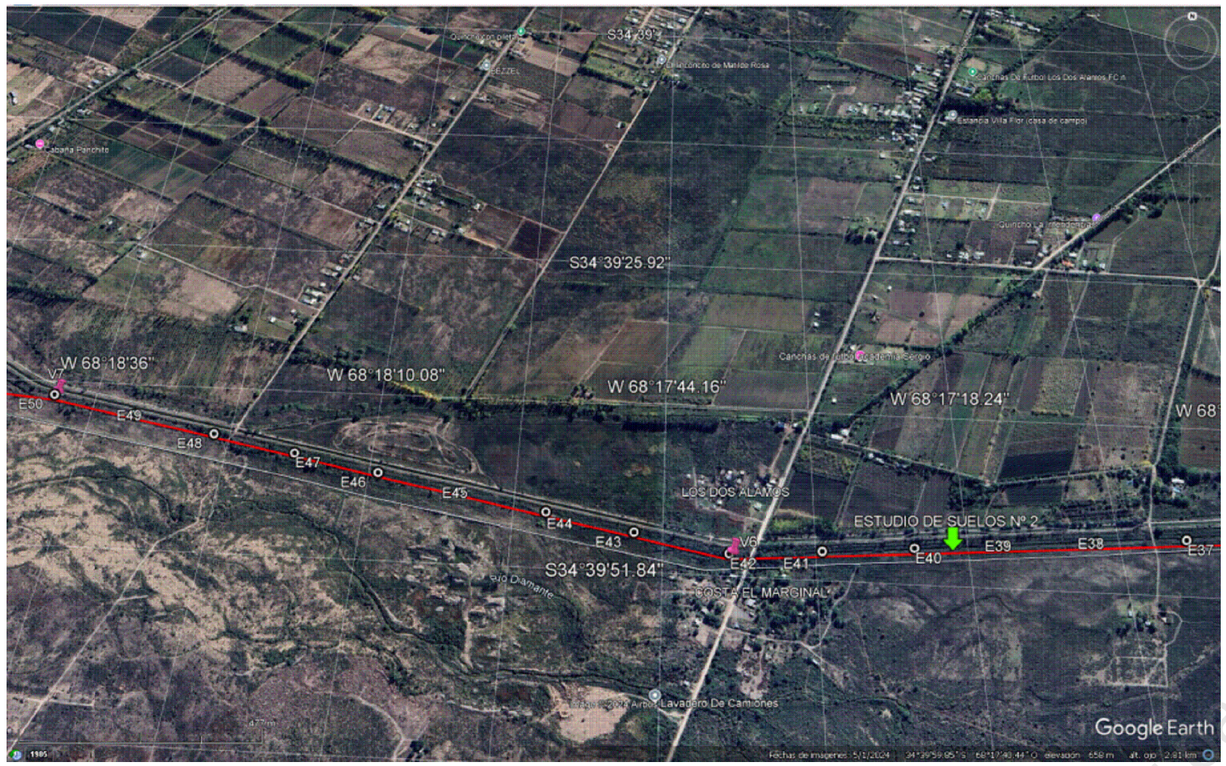
ESCALA: –

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA NIV – ET P.I. SAN RAFAEL

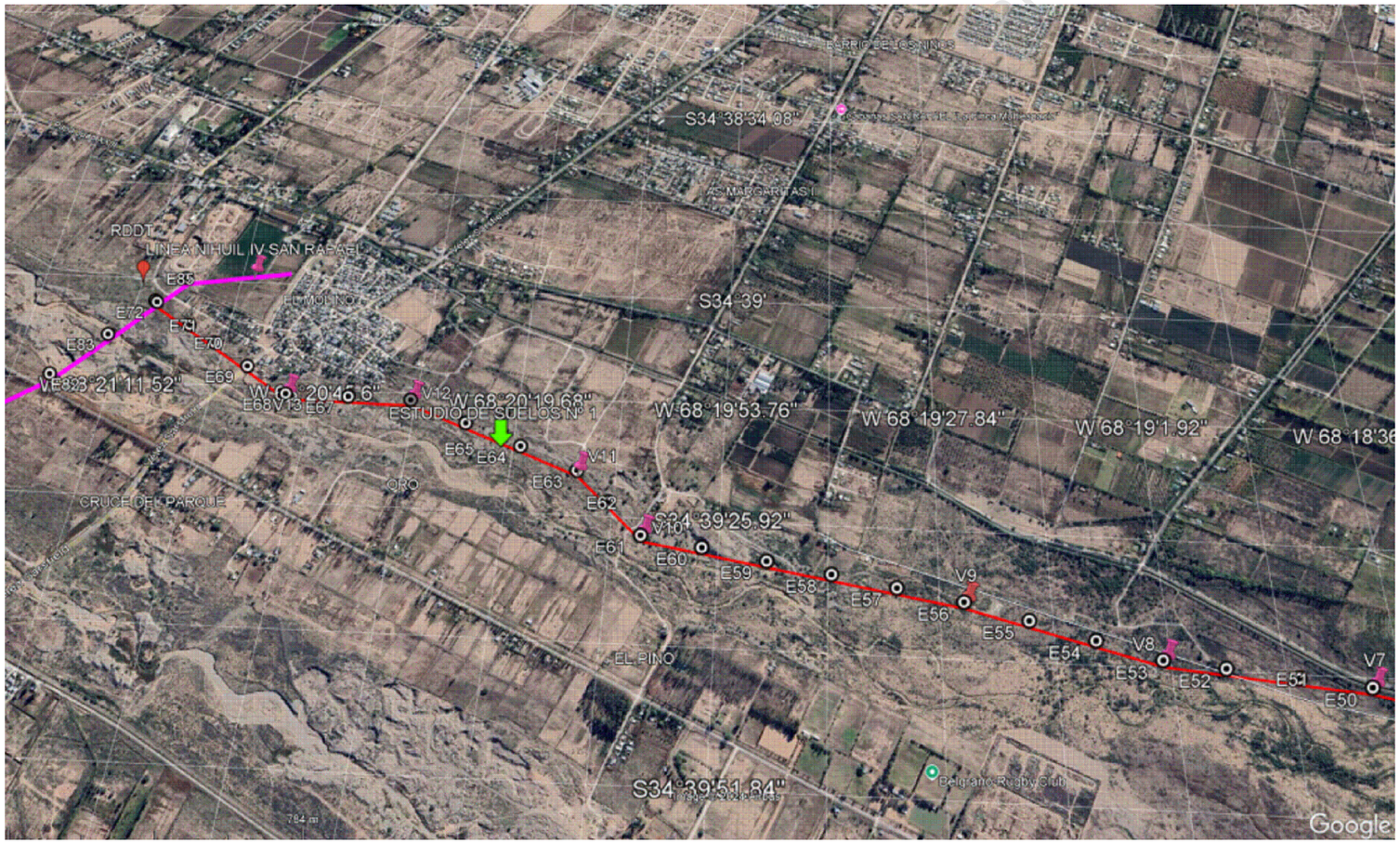
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL

Plano:
PLANIMETRIA

DOCUMENTO N°: MDZ–NIV–PI–PL–001



Estructura 39 a 50



Estructura 50 a 72

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: –

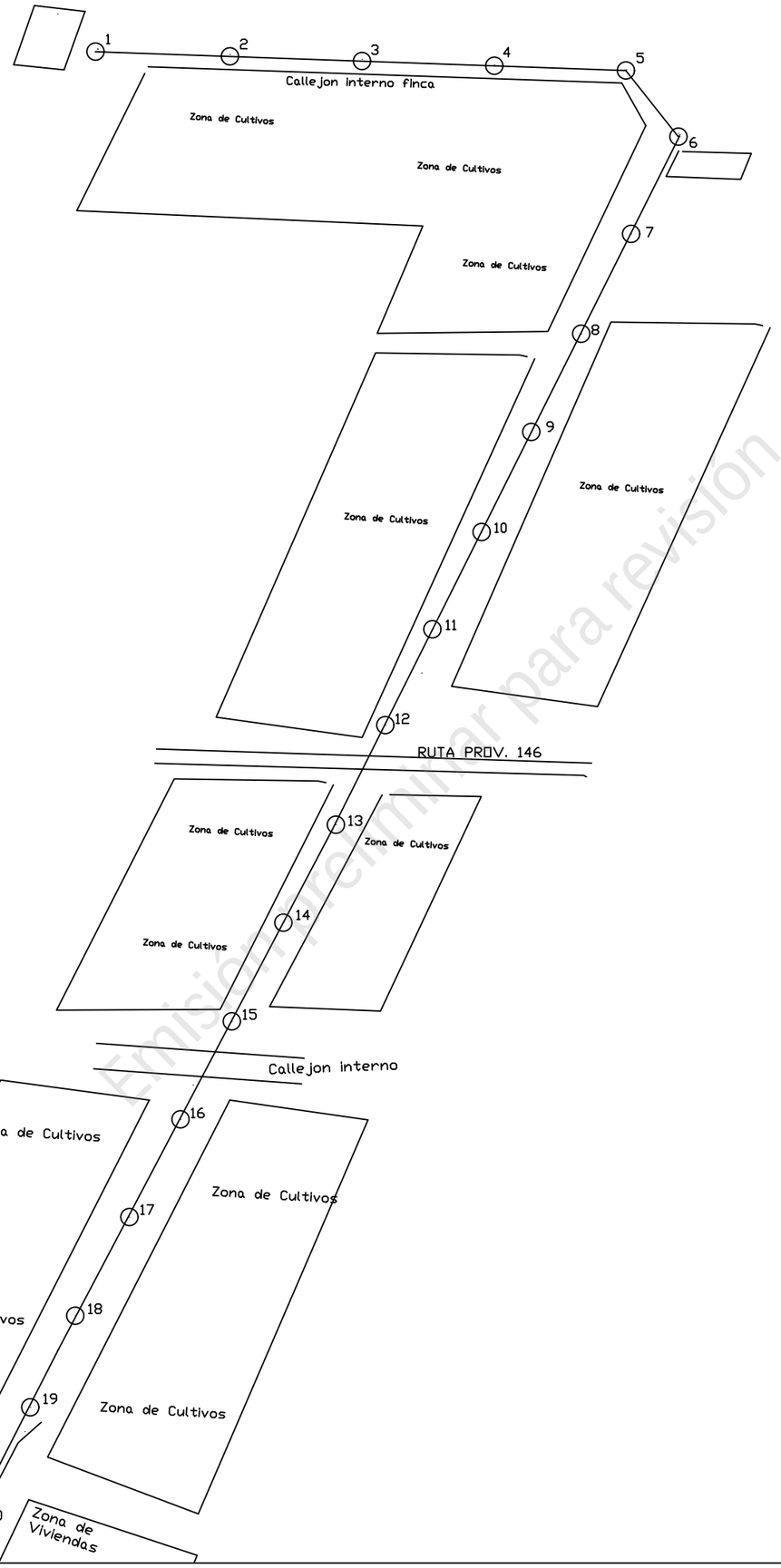
Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA NIV – ET P.I. SAN RAFAEL

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL

Plano:
PLANIMETRIA

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–PI–PL–002

Para revisión



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

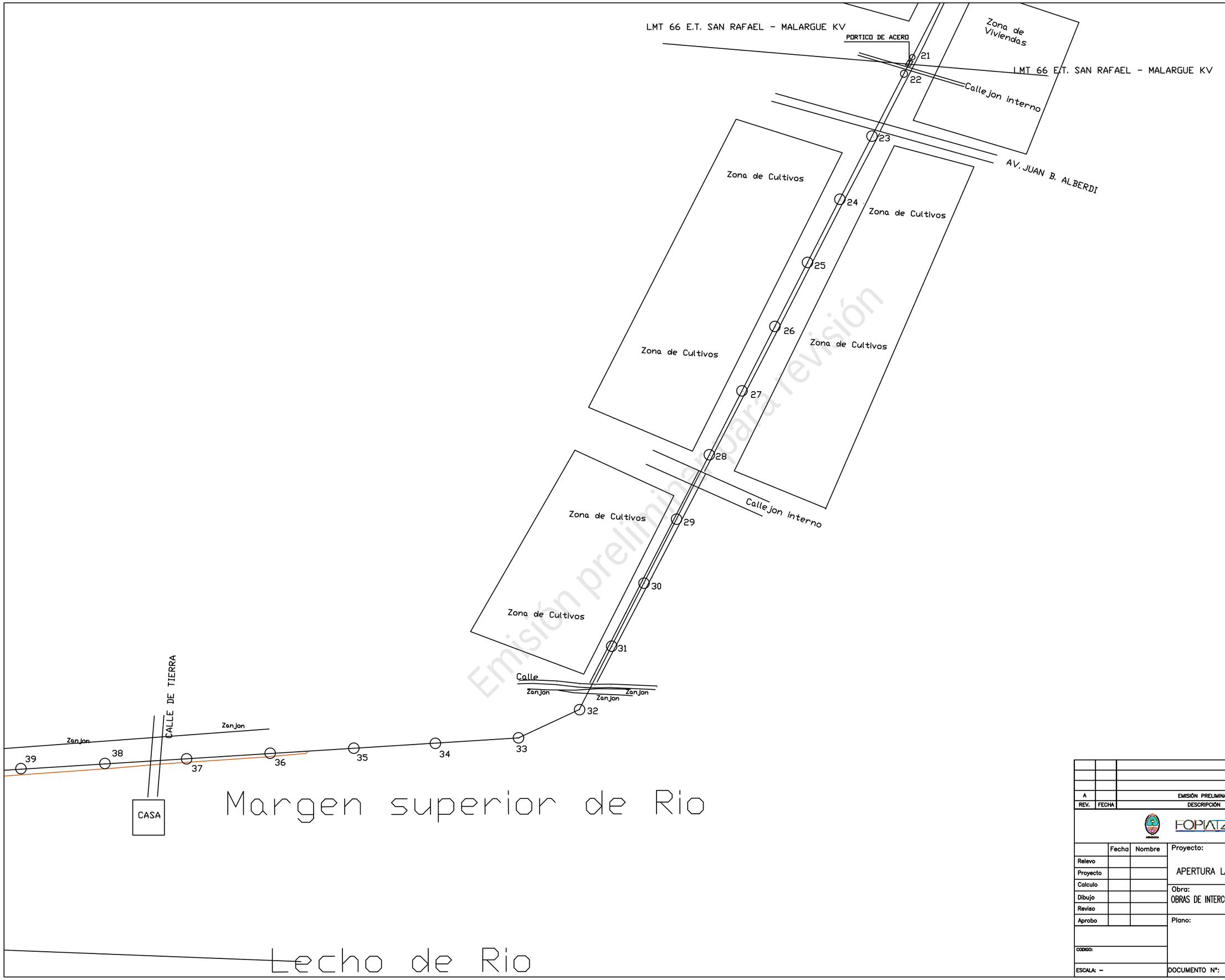
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:
PLANIMETRIA

CODIGO:

ESCALA: –

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–003



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 2 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV-E.T. P.I SAN RAFAEL

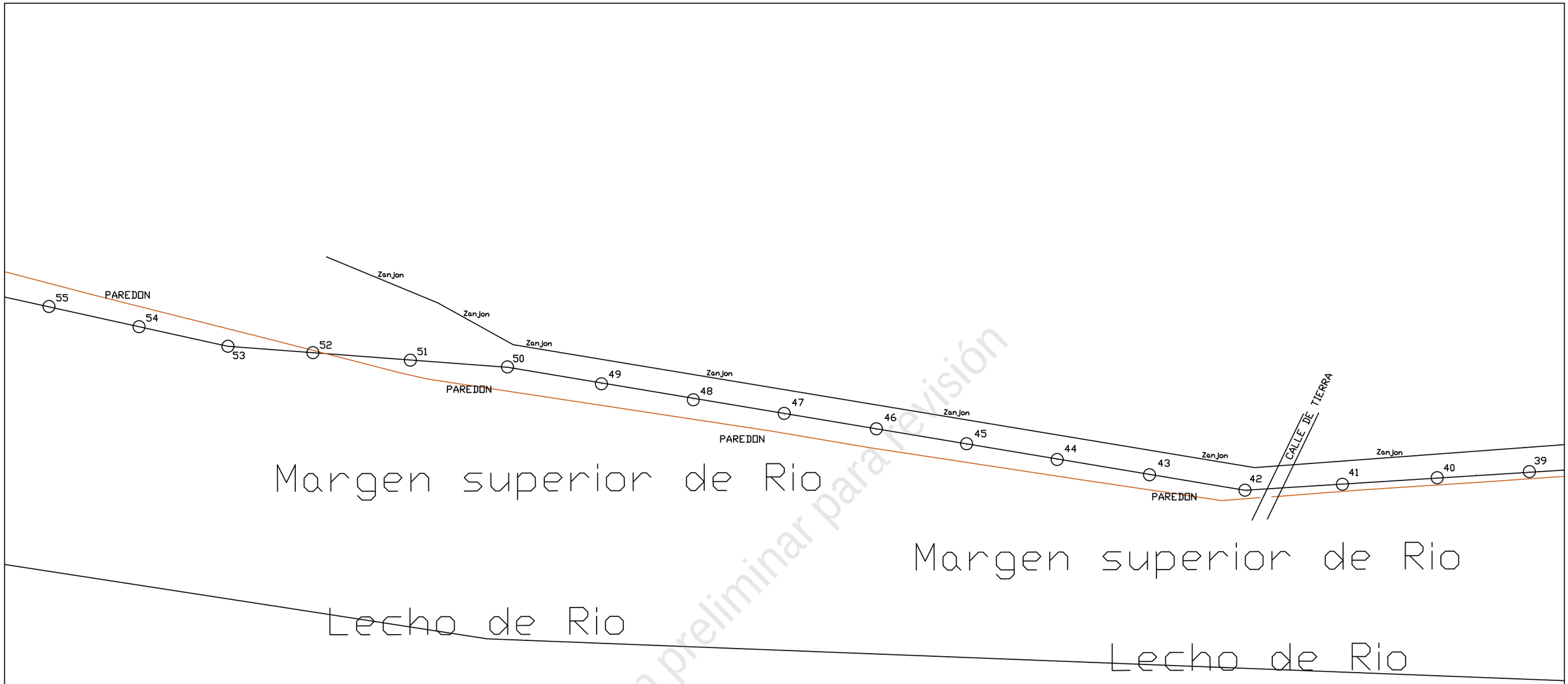
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:
PLANIMETRIA

CODIGO:

ESCALA: -

DOCUMENTO Nº: MDZ-NIV-P.I.-PL-004



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 3 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

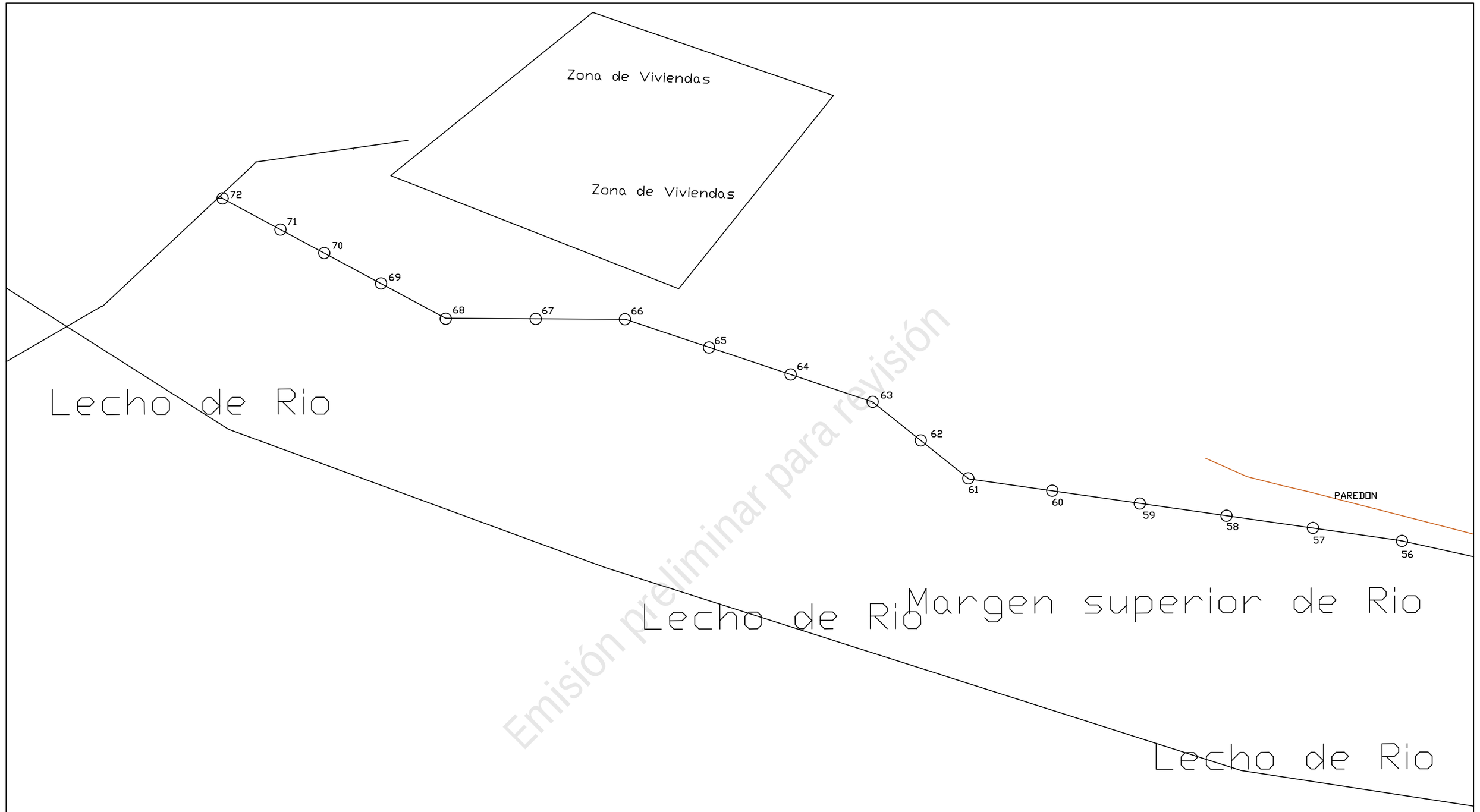
ESCALA: –

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:
PLANIMETRIA

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–005



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 4 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: –

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

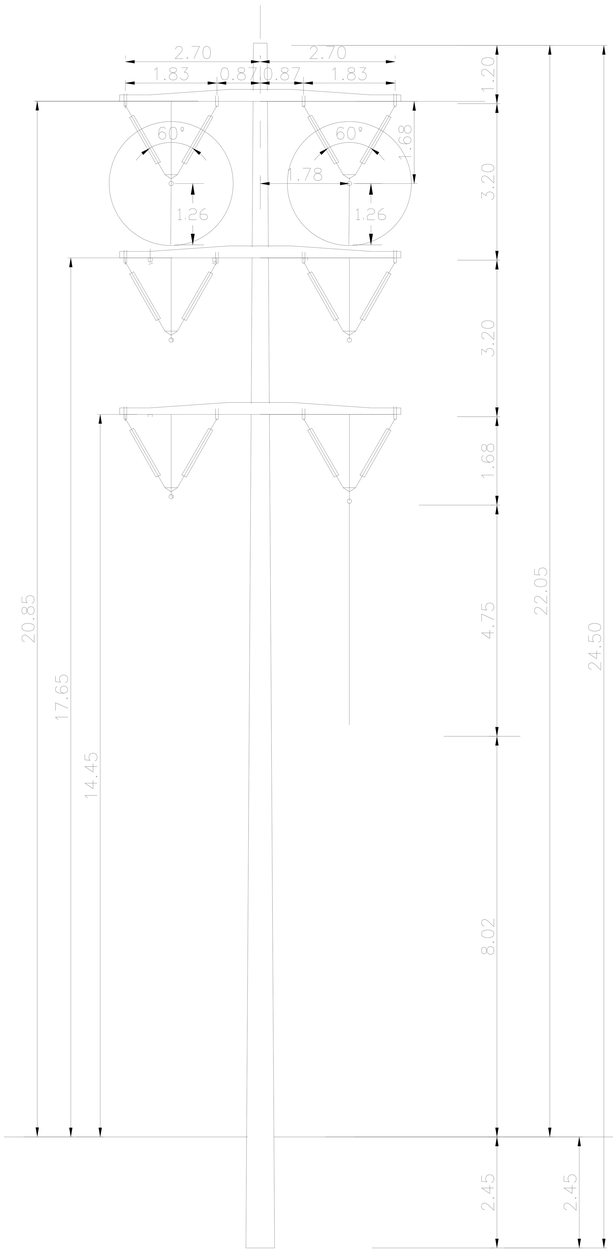
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:
PLANIMETRIA

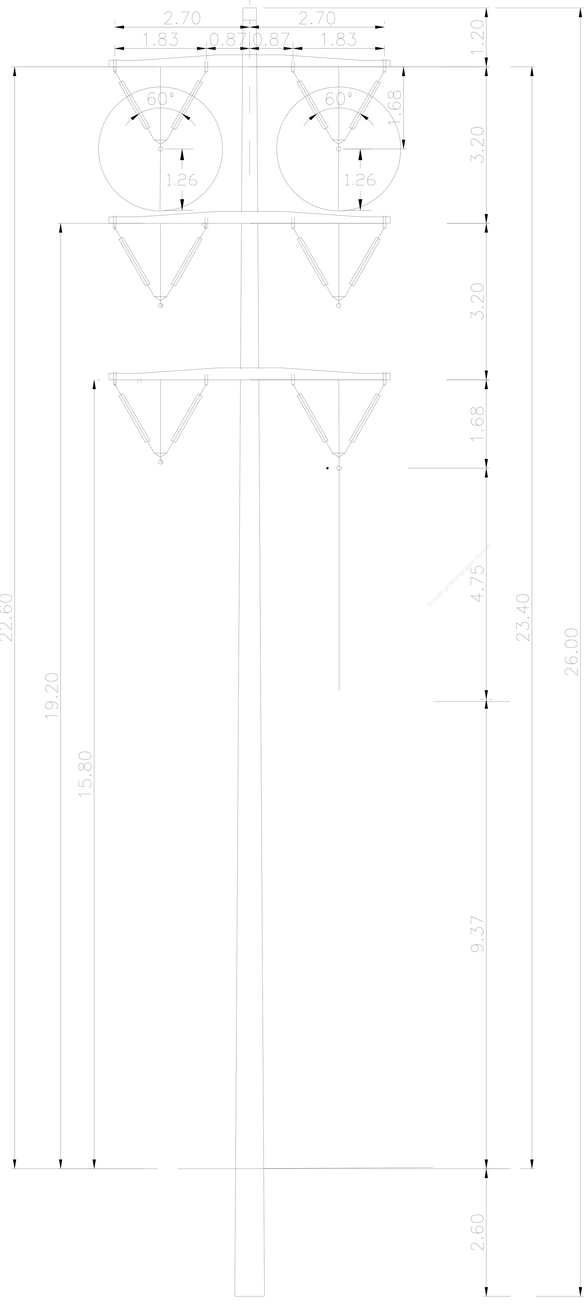
DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–006

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV
SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "SV(dt)" – 24,50/6300/38-75
VANO: 200 mts.



SOPORTE TIPO "SV+2(dt)" – 26.00/R6600/38-77
VANO: 200 mts.



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 11

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:
LINEA 2X132 KV

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON "SV(dt)", "SV+2(dt)" DOBLE TERNA

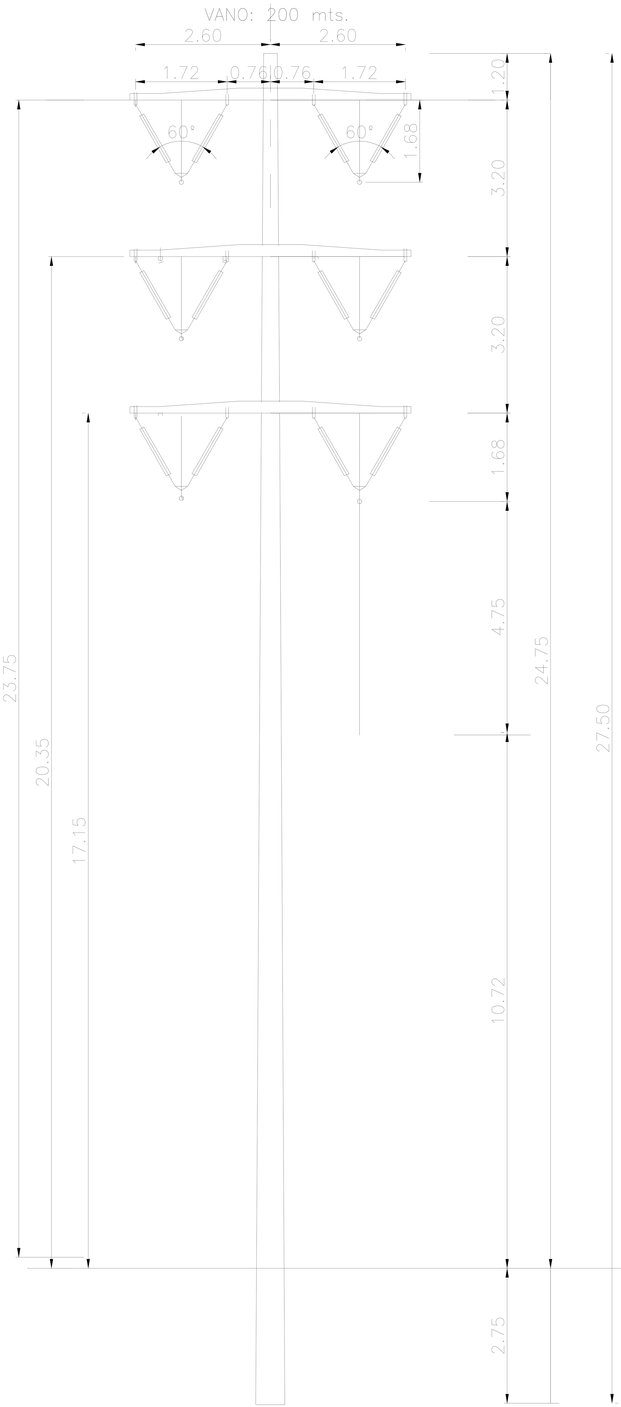
ESCALA: -

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–007

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV

SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "SV+4(dt)" – 27.50/R6600/38–79



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

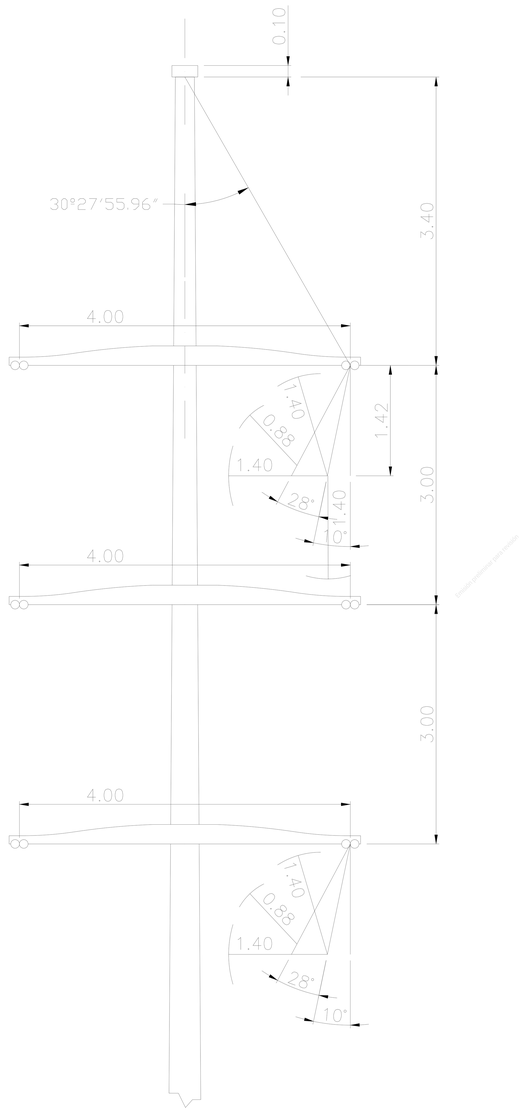
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON "SV+4(dt)" DOBLE TERNA

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–008

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV
SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA
CABEZAL SOPORTE TIPO "R(dt)"



A		EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 3 DE 11

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
"R(dt)" DOBLE TERNA CABEZAL

ESCALA: -

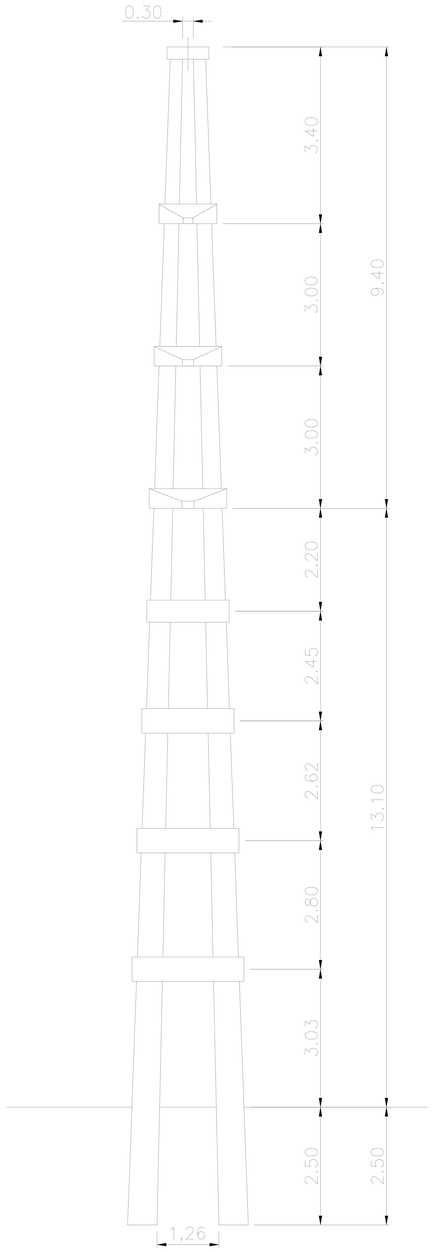
DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–009

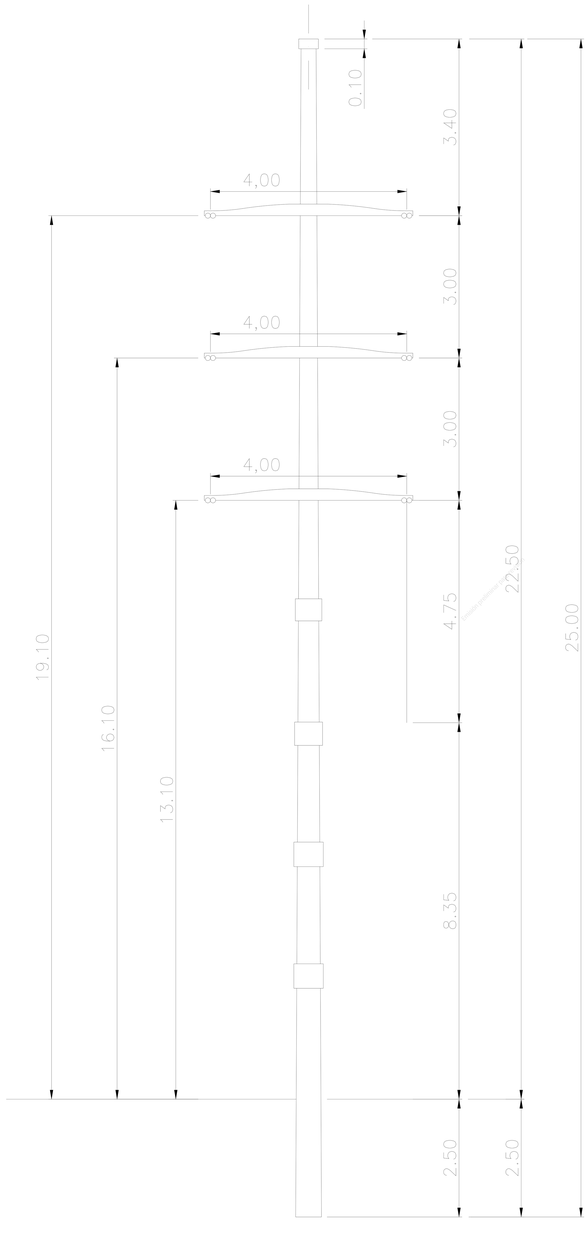
LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV

SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "R(dt) – 2x25/5100/38-68

VANO: 200 mts.





A		EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 4 DE 11

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

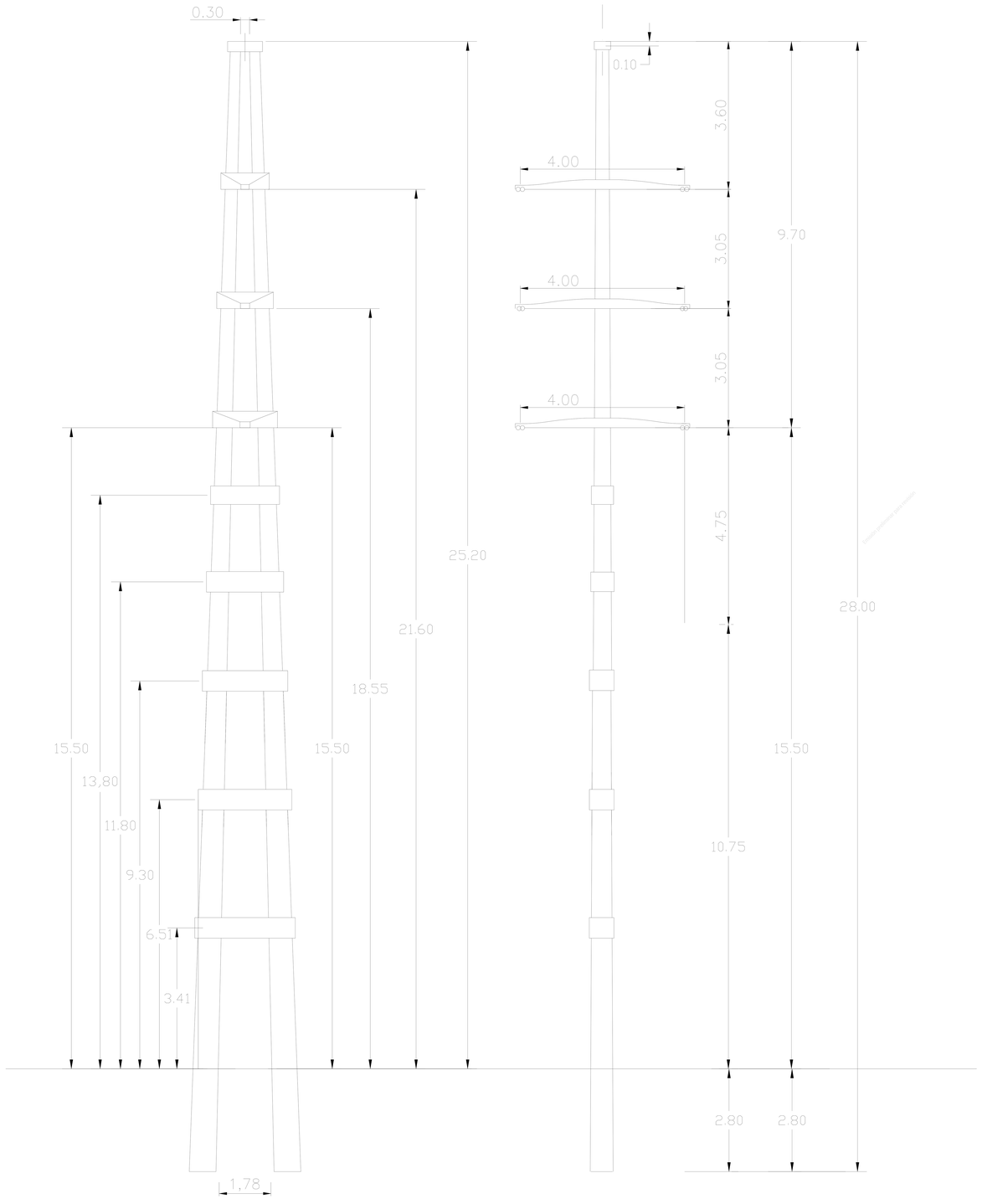
Plano:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON "R(dt)" DOBLE TERNA

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–010

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV
SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "R(dt)+2 – 2x28/R5400/38–76
VANO: 220 mts.



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 5 DE 11

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON "R+2(dt)" DOBLE TERNA

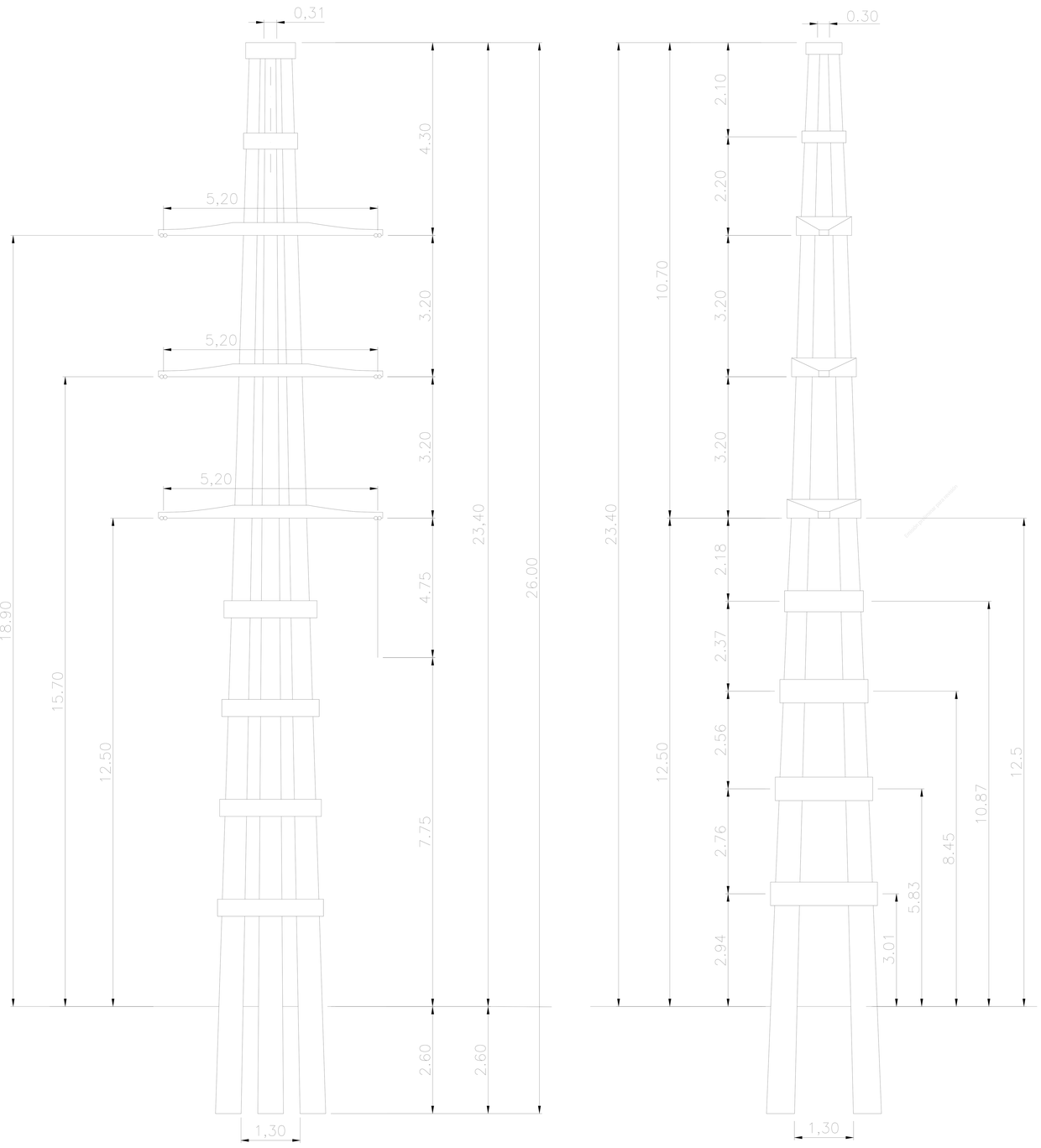
DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–011

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV

SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "RA(dt)/15° – 3x26/R3300/36–74

VANO: 200 mts.



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 6 DE 11

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON "RA15º(dt)" DOBLE TERNA

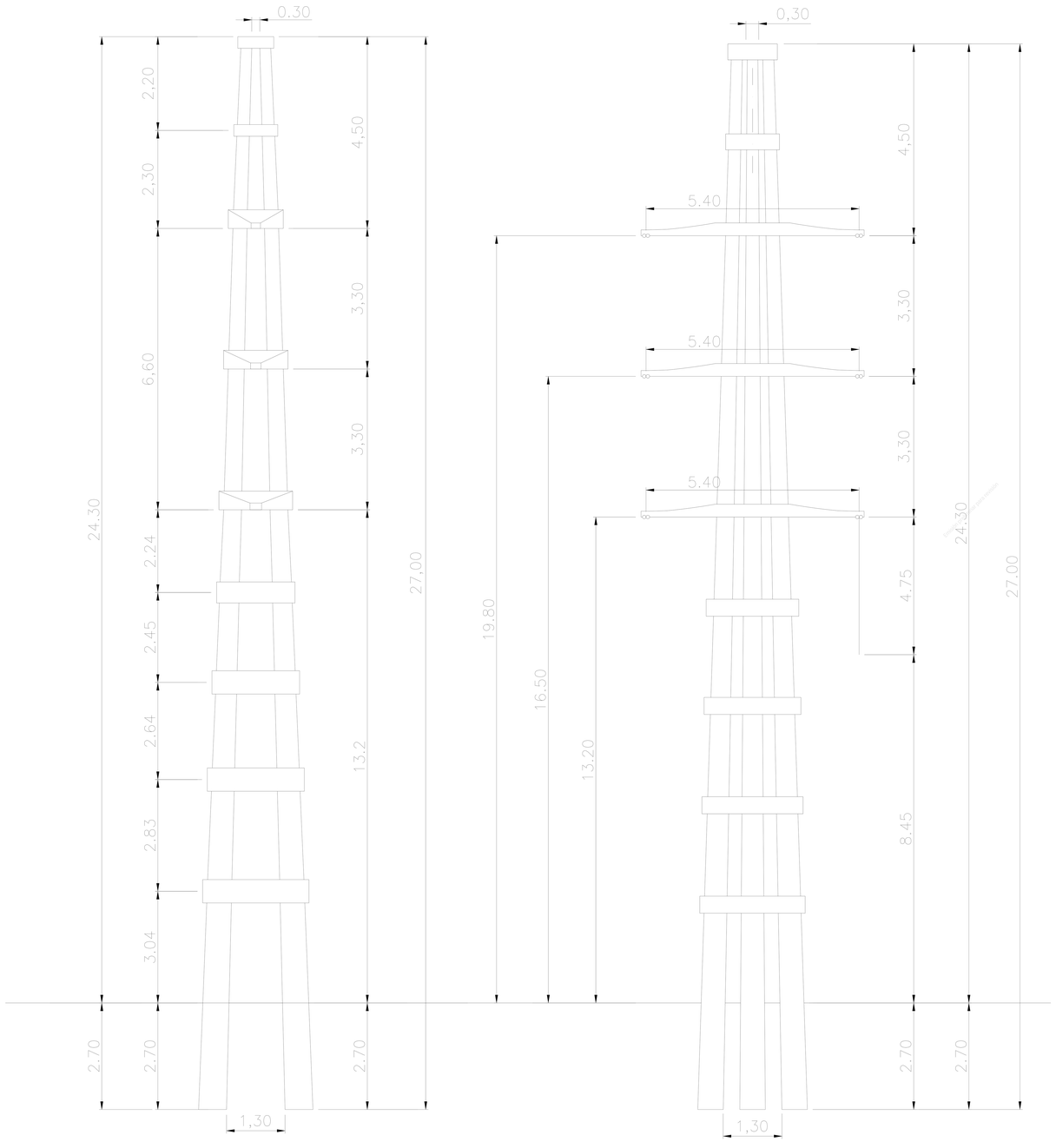
DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–012

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV

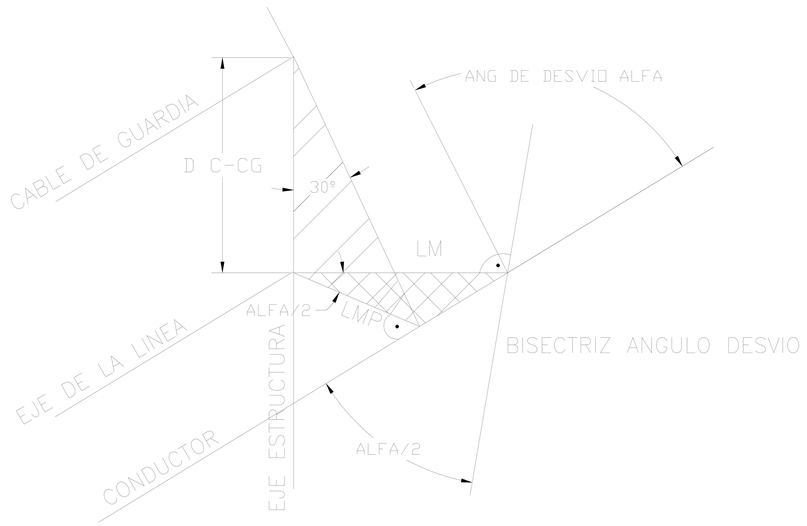
SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "RA/16°-30°(dt)" – 3x27/R3300/35-71

VANO: 200 mts.



DETERMINACION LONGITUD DE LA MENSULA



REFERENCIAS

LM LONGITUD MENSULA REAL

LMP LONGITUD MENSULA PROYECTADO

D C-CG DISTANCIA CONDUCTOR A CABLE DE GUADIA

30° ANGULO DE PROTECCION

LAS CADENAS DE RETENCION LLEVARAN UN PROLONGADOR REGULABLE DE 0.40 A 0.80 M

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV-E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON "RA 16-30º(dt)" DOBLE TERNA

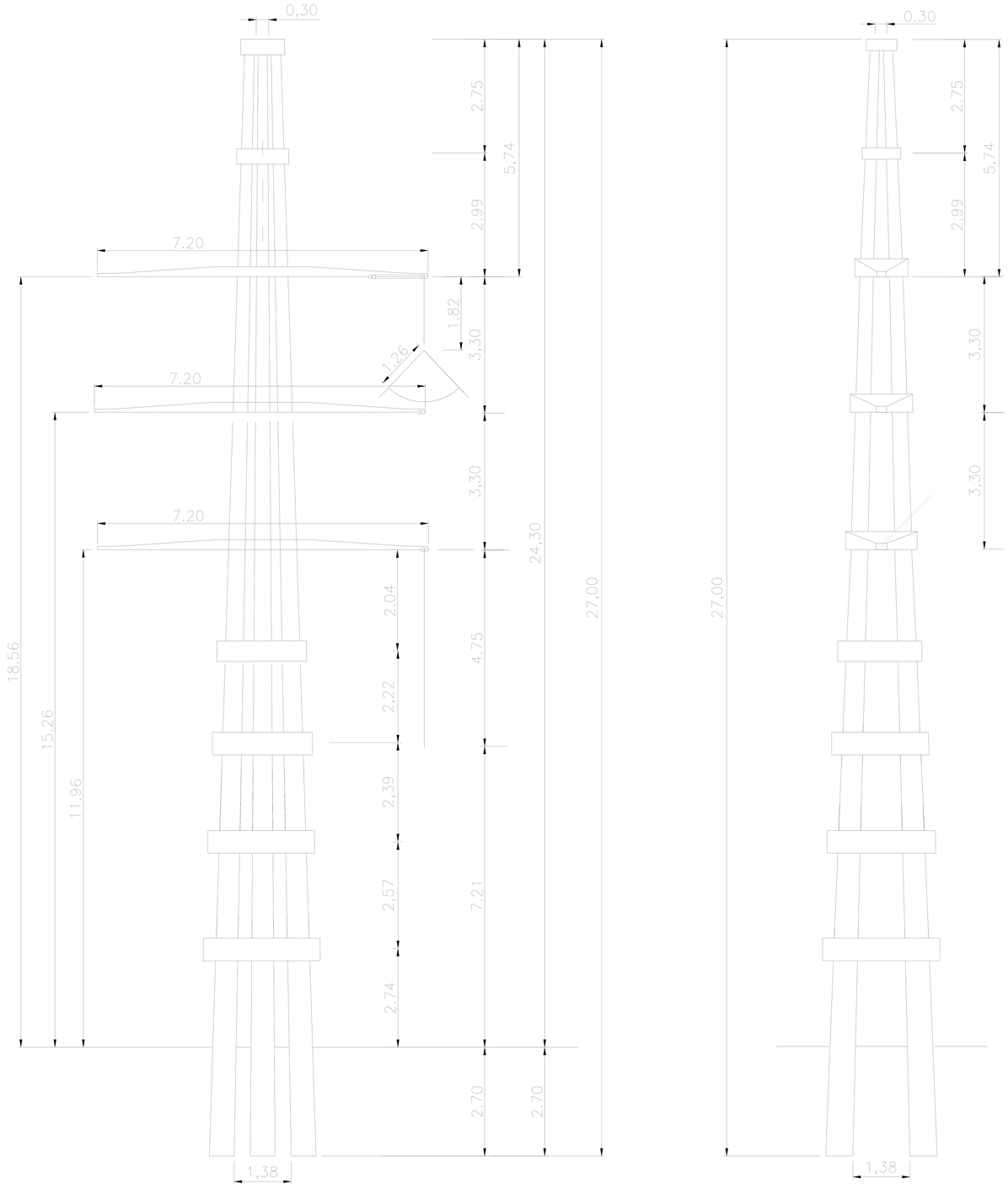
CODIGO:

ESCALA: -

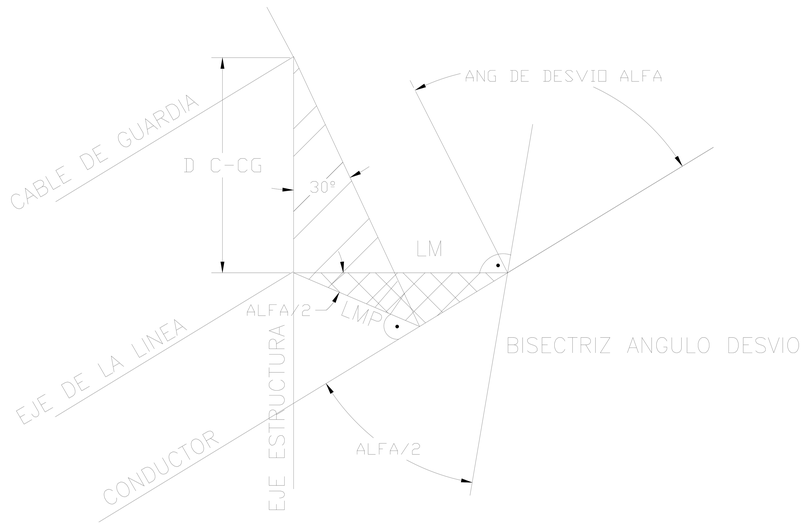
DOCUMENTO Nº: MDZ-NIV-P.I.-PL-013

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV
SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA
SOPORTE TIPO "RA/31–60°(dt)" – 3x27/R5100/38–78

VANO: 220 mts.



DETERMINACION LONGITUD DE LA MENSULA



REFERENCIAS

LM LONGITUD MENSULA REAL
LMP LONGITUD MENSULA PROYECTADO
D C–CG DISTANCIA CONDUCTOR A CABLE DE GUADIA
30° ANGULO DE PROTECCION

LAS CADENAS DE RETENCION LLEVARAN UN
PROLONGADOR REGULABLE DE 0.40 A 0.80 M

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:
LINEA 2X132 KV
APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
"RA 31º-60º(dt)" DOBLE TERNA

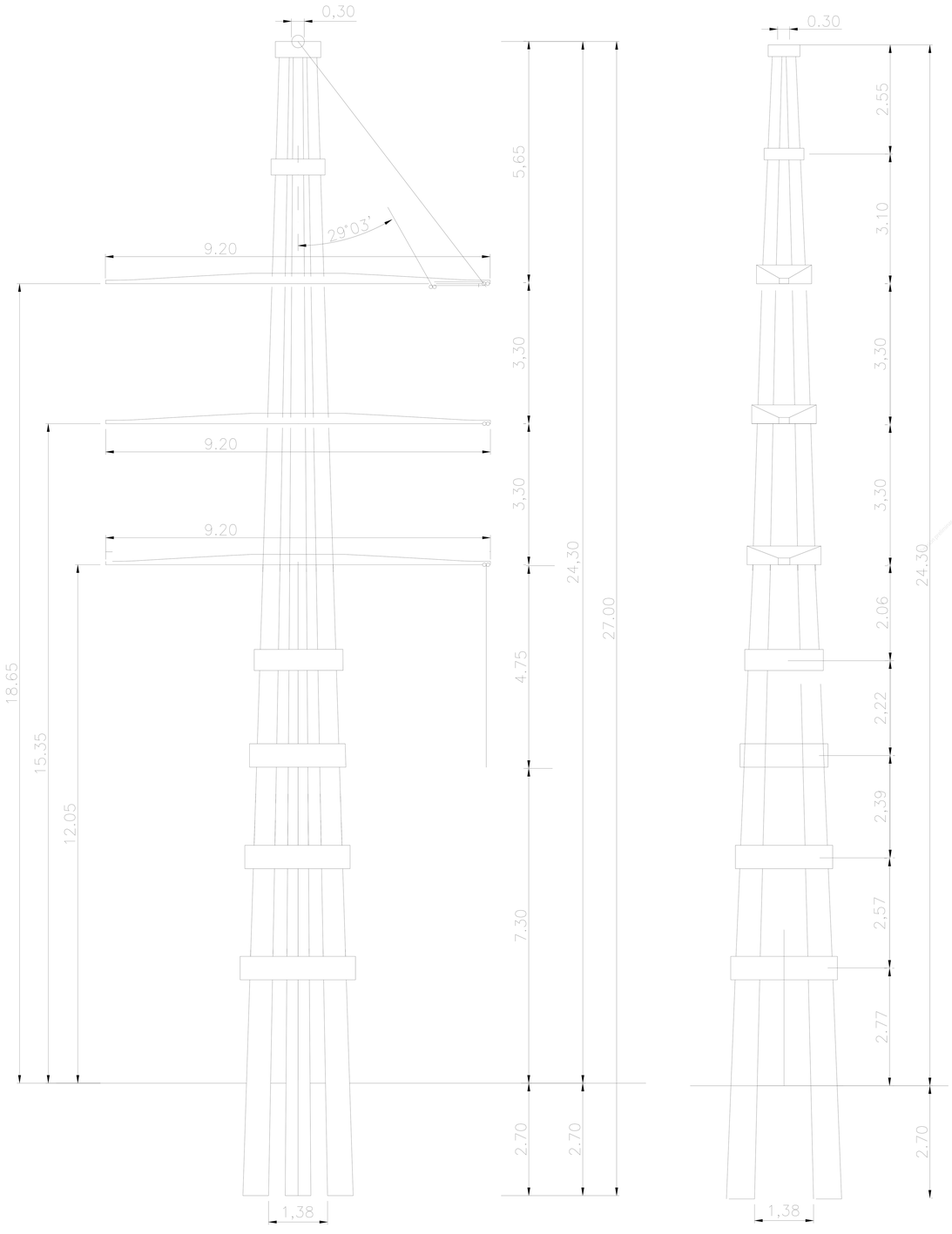
DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–014

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV

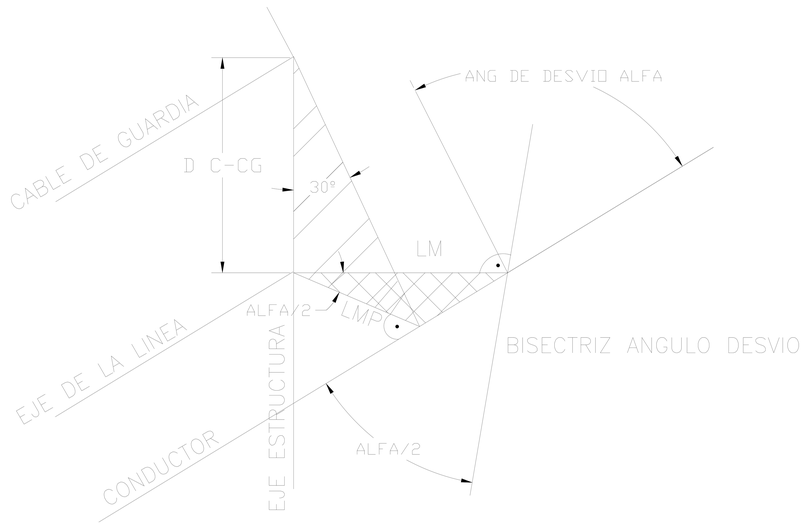
SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "RA/61°–90°(dt) – 3x27.00/R6900/38–79

VANO: 200 mts.



DETERMINACION LONGITUD DE LA MENSULA



REFERENCIAS

LM LONGITUD MENSULA REAL

LMP LONGITUD MENSULA PROYECTADO

D C–CG DISTANCIA CONDUCTOR A CABLE DE GUADIA

30° ANGULO DE PROTECCION

LAS CADENAS DE RETENCION LLEVARAN UN PROLONGADOR REGULABLE DE 0.40 A 0.80 M

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON "RA 61º-90º(dt)" DOBLE TERNA

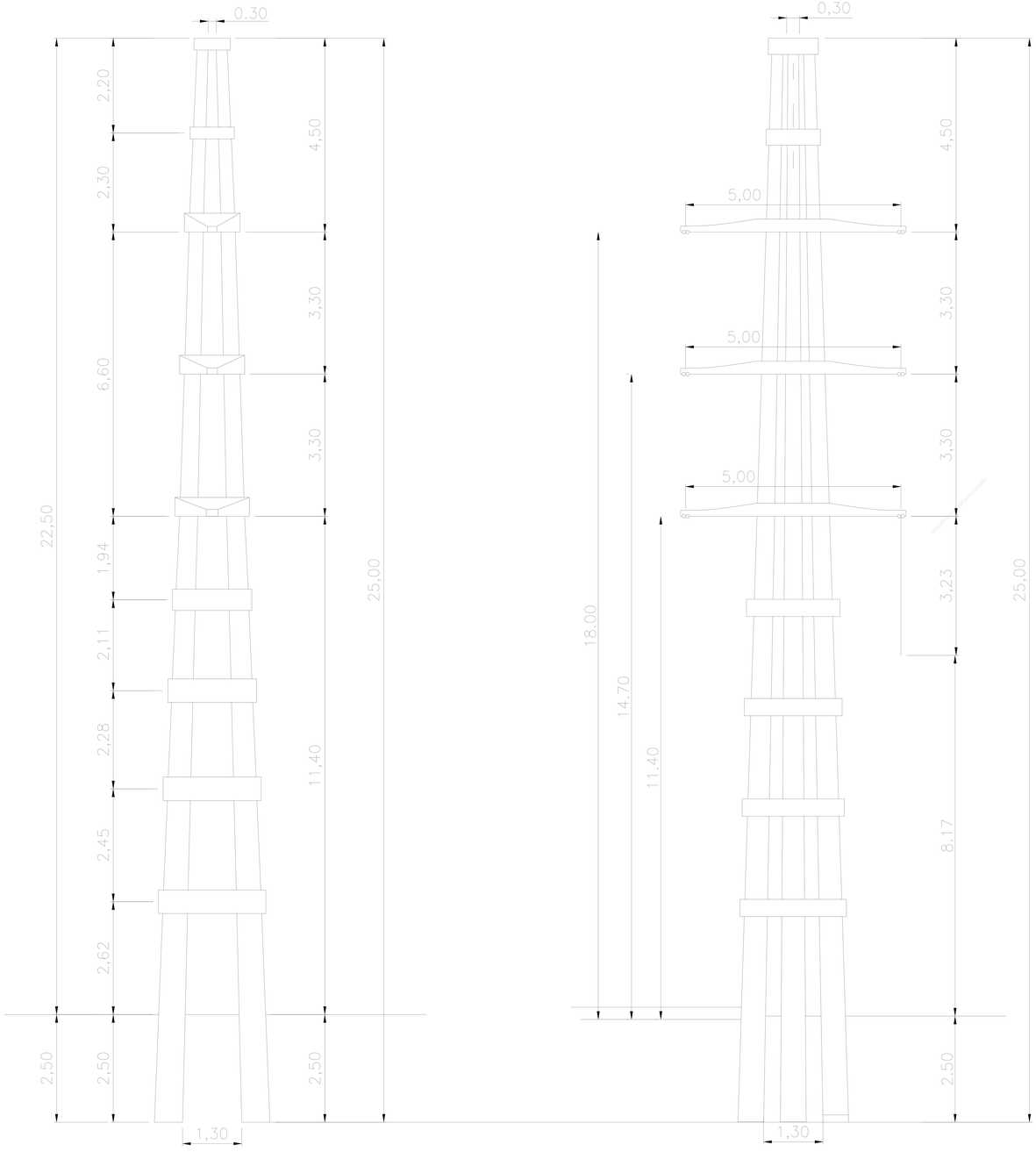
DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–015

LINEA DE 2X132 Kv ENTRE PARQUE INDUSTRIAL Y APERTURA LINEA NIHUIL IV

SAN RAFAEL – PROVINCIA MENDOZA

SOPORTE TIPO "T (dt) – 3x25.00/R7500/38–79

VANO: 200 mts.



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 10 DE 11

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

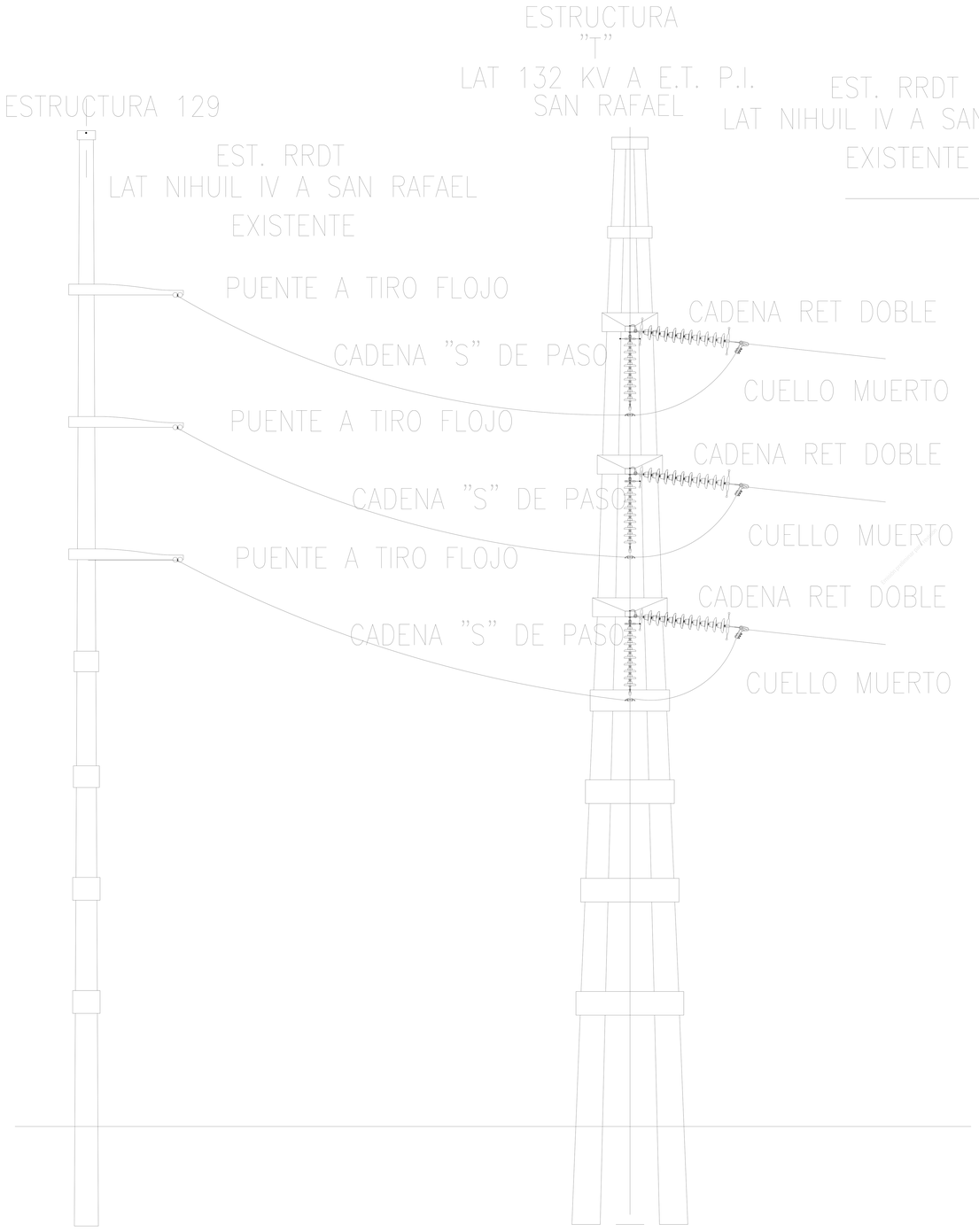
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

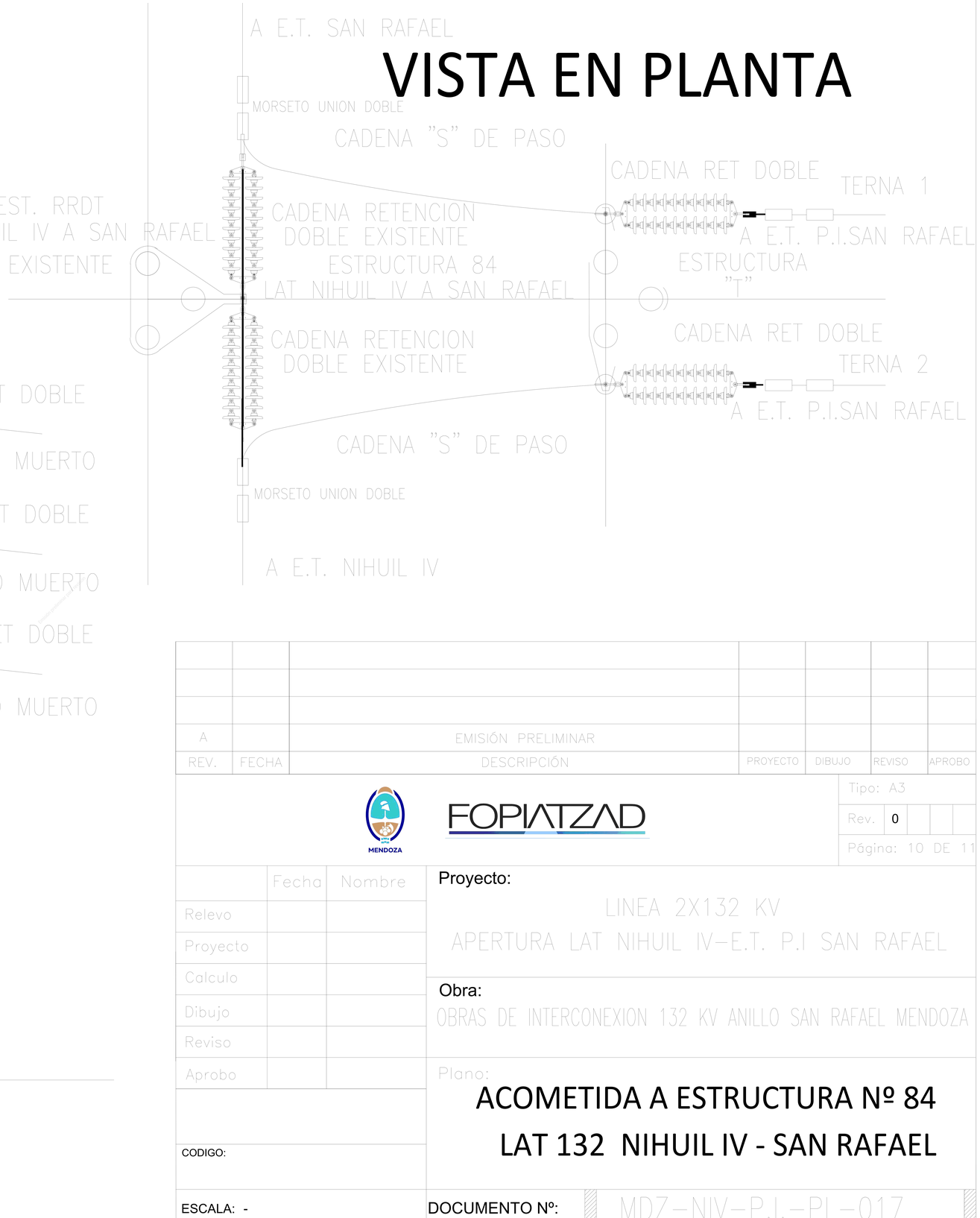
ESTRUCTURAS DE HORMIGON "T(dt)" DOBLE TERNA

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–016

VISTA LATERAL



VISTA EN PLANTA



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

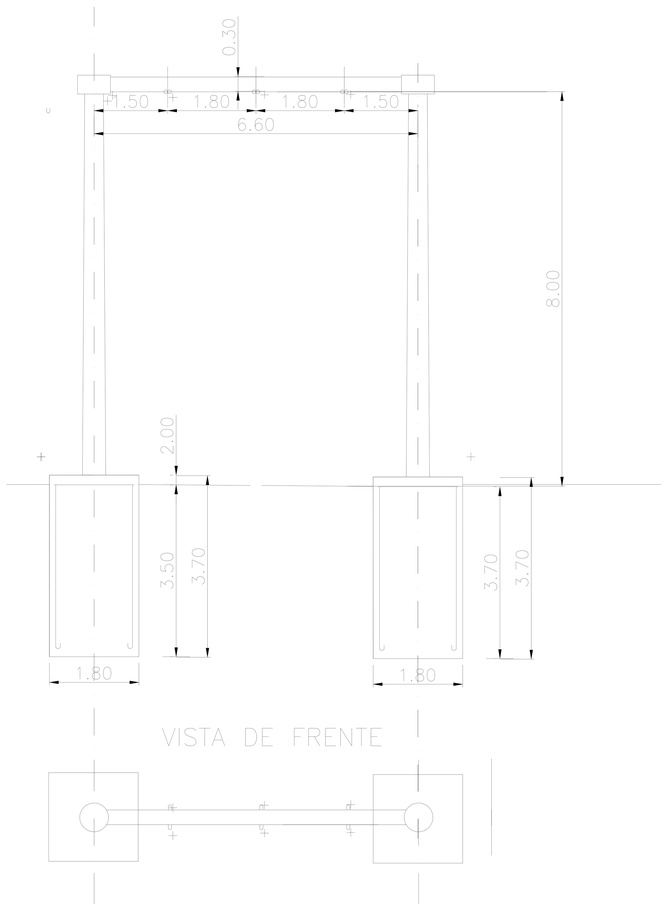
ACOMETIDA A ESTRUCTURA Nº 84

LAT 132 NIHUIL IV - SAN RAFAEL

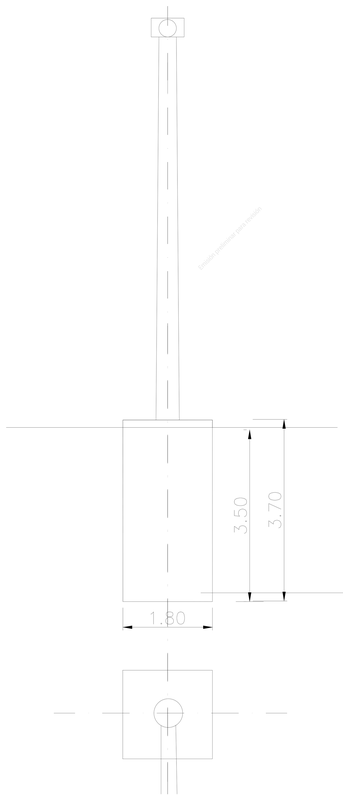
DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–017

PORTICO BAJO LINEA 132 KV

VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 10 DE 11

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: -

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

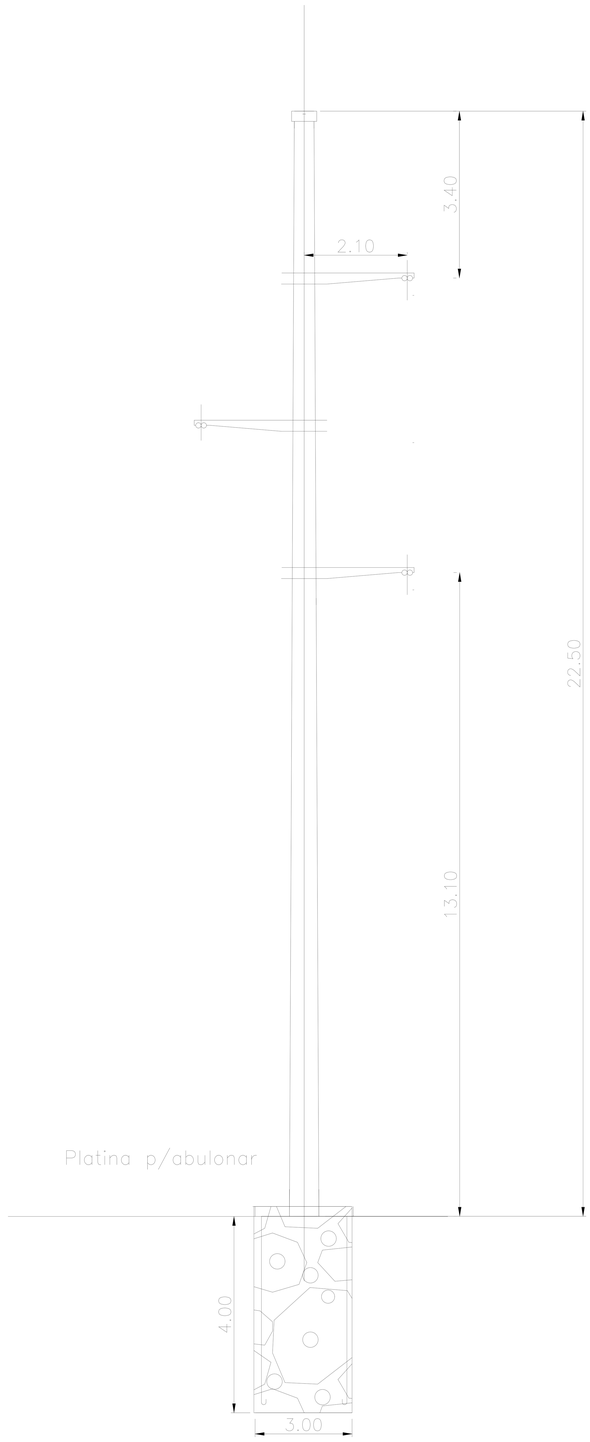
Obra:

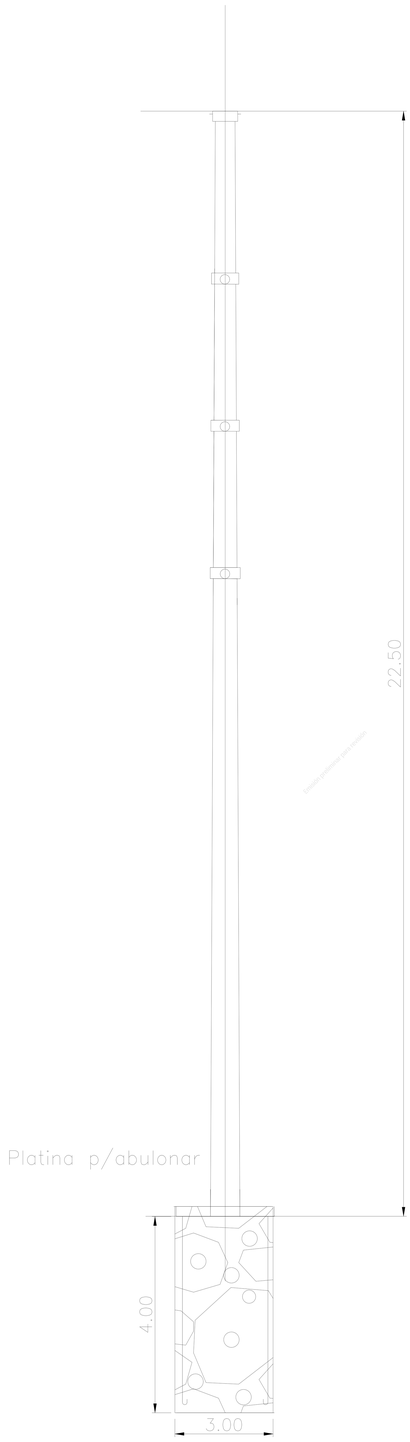
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

PORTICO METALICO 66 KV H = 8 m "P(St)" SIMPLE TERNA

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–018





REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

LINEA 2X132 KV

APERTURA LAT NIHUIL IV–E.T. P.I SAN RAFAEL

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV ANILLO SAN RAFAEL MENDOZA

Plano:

ESTRUCTURAS METALICA "T(st)" 66 Kv SIMPLE TERNA

CODIGO:

ESCALA: -

DOCUMENTO Nº: MDZ–NIV–P.I.–PL–019

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 1: E.T. PI SAN RAFAEL 132 KV Y LAT DT 132 KV LAT NHIV/ETSR A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRANSFORMADOR 132/34,5/13,8 KV – 30/30/20 MVA

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

2. NORMAS DE APLICACIÓN 4

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 4

4. CONDICIONES AMBIENTALES 6

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 7

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS (DESCRIPCIÓN DE CARACTERISTICAS) 7

6.1. DISPOSITIVOS PARA SU MANIOBRABILIDAD 7
6.2. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN 8
6.3. CONMUTADOR DE TOMAS BAJO CARGA (CBC) 8
6.4. RELÉS DE REGULACIÓN AUTOMÁTICA DE TENSIÓN 8
6.5. CAJA EMBRIDADA PARA M.T. 8

7. ACCESORIOS 9

7.1. VÁLVULAS 9
7.2. PROTECCIÓN DE CUBA 9
7.3. PLACA DE CARACTERÍSTICA 9
7.4. DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN Y ACCESORIOS 9
7.5. DISPOSITIVOS DE IMAGEN TÉRMICA 10
7.6. CAJA DE INTERCONEXIÓN 10
7.7. ARMARIO DE CONJUNCIÓN, TABLERO DE COMANDO LOCAL (TCL) 10
7.8. DETECTORES DE TEMPERATURA A RESISTENCIA 11
7.9. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE EN AISLADORES PASANTES 11
7.10. EQUIPO DE MONITOREO DE GASES 11
7.11. EQUIPO DE MONITOREO DEL ESTADO OPERATIVO DEL TRANSFORMADOR 12
7.12. REGISTRADOR DE IMPACTOS 16

8. PINTURA 16

9. REPUESTOS 16

10. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO 17

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 17

12. INSPECCIONES Y ENSAYOS 18

13. INCUMPLIMIENTO DE DATOS GARANTIZADOS. 20

13.1. PÉRDIDAS 20
13.2. VALORES RELATIVOS A LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE LA MÁQUINA 21
13.3. VALORES RELATIVOS AL EQUIPO EN CONJUNTO 21
13.4. VALORES RELATIVOS A ELEMENTOS COMPONENTES Y ACCESORIOS 21

14. RELEVADOR BUCHHOLZ DE CUBA 27

15. TRANSFORMADOR TOROIDAL PARA PROTECCIÓN DE CUBA 28

ANEXO I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO EN EL TRANSFORMADOR 30/30/20 MVA – 132/34,5/13,8 KV 29

1. ALCANCE 29

2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 29

Emisión preliminar para revisión

3. DEFINICIONES 29
3.1. GENERALIDADES 29
3.2. CLASIFICACIÓN 29
3.3. CUERPOS 30
3.4. CELDA O GABINETE 30
3.5. PANEL 30
3.6. COMPARTIMENTO 30
3.7. AUTOEXTINGUIBLE 30
4. NORMAS A UTILIZAR 30
5. CONDICIONES AMBIENTALES 30
6. CARACTERISTICAS GENERALES 30
7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN 31
8. DISPOSICION DE ELEMENTOS 33
9. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS 33
10. CABLEADO 34
11. DISTANCIAS ELECTRICAS 35
12. EQUIPAMIENTO ELECTRICO 35
13. INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS 45
14. ENSAYOS 46
15. EMBALAJES 49
ANEXO II: FORMULAS PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS 50

Emisión preliminar para revisión

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/34,5/13,8 kV – 30/30/20 MVA

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de un Transformador trifásico de potencia 30/30/20 MVA; 132/34,5/13,8 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento.

El equipamiento será instalado en la Playa de Maniobras y Transformación 132 kV de la futura E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

El Transformador, el conmutador de tomas bajo carga, transformadores de corriente, aisladores pasantes y descargadores de sobretensión se diseñarán, fabricarán y ensayarán según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.

- La Norma IEC 60076. Power Transformers.
- Norma IEC 60296: Fluids for electrotechnical applications – Mineral insulating oils for electrical equipment. Fluides pour applications électrotechniques – Huiles minérales isolantes pour matériel électrique
- Para transformadores de corriente tendrán vigencia las normas IRAM siguientes:
  - 2275-I Requisitos generales aplicables a todos los tipos.
  - 2275-II Requisitos adicionales para transformadores de corriente de medición.
  - 2275-III Requisitos adicionales para transformadores de corriente de protección.
- Con respecto a las Recomendaciones IEC también serán de aplicación:
  - 60099 Descargadores de sobretensión.
  - 60044 Transformadores de corriente.
- Las normas ANSI a aplicarse serán las siguientes:
  - ANSI/IEEE C 62.11 Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA deberá suministrar un **Transformador Trifásico de Potencia**, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento, más los repuestos solicitados en el Numeral 9.

Potencias: 30/30/20 MVA

Tensiones: Primaria: 132 (-10 x 1%; 0; +10 x 1%) kV

Secundaria: 34,5 kV

Terciaria: 13,8 kV

En caso de que el plazo de fabricación del transformador ofrecido sea superior a 12 meses NO CALIFICA la oferta.

El CONTRATISTA deberá entregar el compromiso escrito del FABRICANTE, legalmente certificado, asegurando la disponibilidad de repuestos, servicios y soporte técnico de largo plazo.

La extensión de la provisión que se indica no es de carácter limitativo y el CONTRATISTA, a su criterio, deberá ampliarla, en caso de que lo juzgue necesario, para el correcto funcionamiento y desempeño de la máquina, pues ello será de su entera responsabilidad.

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- Todos los Sensores de temperatura, nivel y de otras variables integrantes de los sistemas de medición y supervisión de estado operativo de la máquina.

Emisión preliminar para revisión

- Sensores de monitoreo de Bushing para los niveles de tensión de 132 kV y 34,5 kV incluyendo el neutro, los cuales deben ser conectados al sistema de monitoreo.
- Equipos de Medición, Supervisión. Monitoreo, Protección y Control del Transformador a ser instalados en el Tablero de Control Local en Playa de la Estación Transformadora. Se incluye los componentes e interfaces para el control remoto del Transformador.
- Tablero de Control Local del Transformador
- Equipo de Monitoreo de Gases, incluyendo interfaces de comunicaciones para transmisión de datos.
- Regulador automático de tensión, equipo y elementos para marcha en paralelo, compensación de caída en línea y selección de valor de consigna.
- Descargadores de sobretensión para todos los arrollamientos, con sus accesorios de montaje.
- Transformadores de corriente incorporados en los aisladores pasantes.
- Carga, Transporte desde Fábrica hasta el emplazamiento de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/34,5/13,2 kV, Descarga y Posicionamiento definitivo en su base (incluyendo todos los permisos de circulación, aranceles, seguros sobre estas operaciones y todo otro gasto necesario hasta su arribo al mencionado emplazamiento de la E.T. Parque Industrial San Rafael en la provincia de Mendoza).
- Aceite necesario para completar su llenado definitivo.
- Registrador de impactos que será provisto sólo para control durante el transporte.
- Ensayos de recepción de fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Repuestos.
- Supervisión por parte del fabricante, para el montaje, ensayos y puesta en servicio.

Los límites del suministro correspondiente al presente Capítulo serán:

- Lado 132 kV: Bornes de potencia, excluida grapería.
- Neutros de 132 kV y 34,5 kV: Terminales, barras y aisladores soportes sobre la cuba (hasta su base) para conexión al Sistema de puesta a tierra de la Estación Transformadora.
- Caja embridada desmontable para aisladores, descargadores y tapa provisoria para salida de cables de M.T. 13,2 kV.
- Instalaciones auxiliares y de control: El CONTRATISTA suministrará todas las interconexiones entre elementos del Transformador y el armario de control del Transformador trifásico. Todas las interconexiones serán realizadas con conductores blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será, como máximo, de 2 ohm/km, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20º C.
- Elementos de control remoto: Serán provistos contactos auxiliares primarios, para alarma y dos (2) para disparo, de las protecciones propias del Transformador.
- Montaje de los Equipos de Medición, Supervisión, Monitoreo, Protección y Control Local de esta provisión, incluyendo Ensayos y Puesta en servicio.
- Tendido de cables, ejecución de Interconexiones entre sensores y otros componentes integrantes del Transformador y el Tablero de Control Local del mismo, incluyendo los correspondientes a los Equipos de Medición, Supervisión, Monitoreo, Protección y Control. Además de todo lo indicado en el presente Pliego serán asimismo de aplicación para la provisión de los equipos del sistema de supervisión y control del Transformador de este suministro, los requerimientos establecidos en los siguientes documentos:

Emisión preliminar para revisión

- Plano MDZ-PISR-CT-PL-004 “Esquema de Principio del Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control Local del Transformador 132/34,5/13,8 kV”.
- DISTROCUYO, documento E-ETCPZ+CTR-0-00-Q-ET “Especificaciones Técnicas de Automatismo de Control de Transformadores”- “Automatismo de Control de Transformadores”.

Las tareas que se han encargado y realizará el CONTRATISTA de la Obra, bajo la Supervisión del Fabricante, luego de quedar la unidad sobre su base son las siguientes:

- Armado completo de la máquina consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de sobretensión y sus respectivos contadores de descarga, conexión a la malla de tierra, etc.), y conexionado de los mismos a los correspondientes armarios de comando y de conjunción.
- Montaje y conexionado de los transformadores de corriente toroidal, para protección y medición de corriente.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexionado de cables de potencia a los terminales (en todos sus niveles de tensión). Las acometidas de cables de B.T. a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.
- Completar el nivel de aceite de la unidad, con el aceite provisto por el fabricante y en los recipientes (cisterna o barriles) que para esto disponga dicho fabricante, realizando todas las tareas en esto comprendido, y las cuales al menos resultan:
  - ✓ Realización de vacío, calentamiento, tratamiento:
  - ✓ Muestreo y ensayos, hasta la autorización y liberación por parte de la Supervisión del Fabricante para el llenado a nivel de la unidad.
- Posterior nuevas tareas de calentamiento, tratamiento, muestreo, ensayos de aceite y registro/protocolizado sobre la unidad completa hasta que el COMITENTE, la Supervisión de DISTROCUYO y el Fabricante consideren que se encuentra el aceite de la unidad en condiciones de iniciar los Ensayos Finales y su Puesta en Servicio.
- Asistencia al Supervisor del Fabricante durante el periodo de Ensayos y Puesta bajo tensión de la unidad. Se destaca que los equipos de Ensayos, así como la realización de estos, para esta última etapa (posterior al protocolizado final de las muestras de aceite mencionado en el punto anterior) serán suministrados y realizados por el Fabricante.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el Transformador requiriese la repetición del tratamiento de aceite, el mismo será realizado nuevamente por el CONTRATISTA (No el Fabricante) hasta que las cualidades físicas y químicas observadas a través de los correspondientes ensayos sean satisfactorias.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Las Condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para el emplazamiento, de aplicación en la Estación Transformadora son las siguientes.

a.-	Temperatura máxima	+45ºC
b.-	Temperatura mínima	-15ºC
c.-	Temperatura media anual	+16 ºC
d.-	Humedad relativa máxima	100%
e.-	Humedad relativa media mensual	60%

Edición preliminar para revisión

f.-	Humedad relativa mínima	10%
g.-	Velocidad de viento máximo	Según CIRSOC 102
h.-	Viento de cortocircuito	Velocidad equivalente al 70% de la velocidad máxima de viento
i.	Viento con hielo	Velocidad equivalente al 40% de la velocidad máxima de viento (se toma como referencia el punto 10.2.2.7 de la AEA 95301)
j.	Densidad de hielo	Mínimo 9 kN/m3 (se toma como referencia el punto 10.2.3 de la AEA 95301)

Condiciones Sísmicas:

Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	
Zona	Tres (3)
Suelo Tipo	III
Construcción Grupo	A
Factor de Riesgo	1,4

Emisión preliminar para revisión

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del Transformador se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS (DESCRIPCIÓN DE CARACTERISTICAS)

Aspecto General:

El Transformador, destinado a abastecer demanda en los bobinados de menor tensión, deberá poder operar en forma permanente a las tensiones máximas del sistema especificadas en la columna “Máxima tensión en Operación Permanente”, con carga nominal y a cos φ 0.8 inductivo sin que se degrade su vida útil.

Esto es de aplicación para el caso de tener el regulador de tensión del lado de alta tensión.

Sistema Ten. Nominal	Tensión Nominal del Equipo	Máxima Tensión de Operación Permanente
132 kV	132 kV	145 kV

6.1. Dispositivos para su maniobrabilidad

El Transformador contará con ruedas y será montado sobre rieles.

Se deberá indicar la fijación de la cuba sobre la fundación, que deberá estar anclada a su base.

El Transformador contará con placas apoya-gatos que permitan su elevación utilizando criques hidráulicos (gatos).

Dichas placas de apoyo dejarán, desde el nivel superior de la fundación, un espacio suficiente para la colocación de los gatos, con algún eventual suplemento de madera o chapa. La distancia mínima al suelo no será inferior a 350 mm.

El suministro incluirá cuatro gatos con accionamiento individual y del tipo hidráulico.

La capacidad de cada uno de ellos no será inferior al 50% del peso del Transformador completo. Los gatos pertenecen al rubro "Herramientas Especiales".

Los puntos de apoyo de los gatos deben ser claramente marcados en un plano de planta, así como el valor de las cargas máximas actuantes sobre ellos. Esta información será entregada en la primera presentación de los planos.

6.2. Sistema de Refrigeración

El Transformador será refrigerado por aire con circulación natural y/o forzada, y aceite con circulación natural (ONAN/ONAF).

En la condición ONAN el Transformador debe poder operar en forma continua hasta un 60% de la carga nominal.

En la condición ONAF contará con dos etapas: ONAF I, para potencia reducida y ONAF II, para potencia nominal.

La supervisión y control del sistema de refrigeración será ejercido por el equipo de Monitoreo del Transformador descripto en el Apartado 7.11 de esta Sub-Sección.

6.3. Conmutador de tomas bajo carga (CBC)

El Transformador contará con un conmutador de tomas bajo carga (CBC) que deberá responder a las recomendaciones IEC 60214 y 60542 y será de calidad probada y reconocida, Modelo VACUTAP VM de MR, o similar.

En la caja de la fase correspondiente se dispondrá de borneras a las que habrán sido cableados, por ejemplo, los contactos de iniciación de los dispositivos siguientes:

- Alarma y disparo del relé de flujo y nivel de aceite del CBC.
- Conmutación en curso.
- Regulación pasó a paso.

Se dispondrá una llave para control "Local-Remoto" a fin de que el CBC pueda ser accionado desde dicha caja de mando y con la llave en “remoto” desde la interfaz IHM del equipo PLC Local ubicado en el Tablero de Comando Local del Transformador. En todos los casos se incluirán sendos indicadores de posición del CBC.

El motor y sus mecanismos de control deberán instalarse en un gabinete hermético tipo intemperie clase IP 54 montado en el exterior de la cuba del Transformador Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en la Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Será provisto un instrumento indicador de posiciones para ser instalado en el tablero de mando local ubicado en el Edificio de Control.

El monitoreo de estado y condición operativa del Conmutador de Tomas Bajo Carga será realizado por el equipo Monitor de estado del Transformador descripto en el Apartado 7.11.

6.4. Relés de regulación automática de tensión

Se debe prever la regulación automática de tensión con la compensación por caída en línea.

Para la regulación automática de tensión se han previsto valores de consigna que podrán ser elegidos desde el tablero de control o vía telecontrol.

6.5. Caja embridada para M.T.

Emisión preliminar para revisión

Los aisladores, descargadores y barras de conexión serán contenidos por una caja desmontable con tapa de inspección y con bridas. Será provista una tapa provisoria para cables de M.T. 13,2 kV que ingresarán por la parte inferior.

El reborde superior de la caja se construirá en forma que se garantice una protección IP 54.

Las cajas podrán ser de acero o de aleación de aluminio. En el primer caso deberán tomarse los recaudos para evitar los fenómenos de inducción magnética, suponiendo que podrán circular las corrientes nominales del arrollamiento y las corrientes de cortocircuito. Además, se debe prever la salida al exterior de los gases de los descargadores de M.T. 13,2 kV.

El esquema de esta caja debe figurar con todos sus detalles en el primer envío de los planos constructivos del Transformador.

7. ACCESORIOS

Los accesorios deberán responder a lo solicitado y complementan con la información siguiente:

7.1. Válvulas

Se deberán proveer todas las válvulas siguientes.

- 1 (una) Válvula de sobrepresión para alivio de presiones excesivas en el interior de la cuba del Transformador, con indicación visual de accionamiento y 1 contacto NA para disparo de interruptor, presión de alivio 0.4 kg/cm^2, tipo XPRD o similar, con capacidad de descarga de 12600SCFM a 10 PSI. Esta válvula deberá ser instalada con su correspondiente cañería de descarga.
- 1 (una) Válvula de 3”, tipo esférica, con bridas, para drenaje del aceite, ubicada en la parte inferior del tanque del Transformador.
- 1 (una) Válvula de 2”, tipo esférica, roscada, para filtrado del aceite, ubicada en la parte inferior del tanque del Transformador.
- 1 (una) Válvula de 2”, tipo esférica, roscada, para filtrado del aceite, ubicada en la parte superior del tanque del Transformador.
- 2 (dos) Válvulas de ½” tipo esférica, roscada, para la toma de muestras de aceite de la parte superior e inferior del Transformador, para el analizador de gases.

7.2. Protección de cuba

No se debe proveer la protección de cuba porque no está contemplada su utilización dentro del sistema de protección del Transformador de potencia.

7.3. Placa de característica

- También se proveerá una placa que muestre ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones. Se deberá indicar la posición (abierta o cerrada) que tendrán durante el funcionamiento normal del Transformador.
- Además, se incluirá una placa que muestre la curva de variación del nivel de aceite del Transformador en función de la temperatura del mismo.

7.4. Descargadores de sobretensión y accesorios

El Fabricante, garantizando la adecuada coordinación la aislación de la unidad, suministrará todos los descargadores de sobretensión poliméricos de las tres tensiones. Serán descargadores de tipo óxido de zinc (Zn0) que cumplirán al menos con esta especificación y las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Por lo expuesto la confirmación de las características de los descargadores, será responsabilidad del Fabricante, quien deberá indicarlas en las PDTG.

Emisión preliminar para revisión

Los niveles de protección de los descargadores ofrecidos estarán coordinados con los niveles de aislación del Transformador, guardándose los márgenes de protección utilizados internacionalmente, según la norma IRAM 2211 y la IEC 60071.

Los descargadores de 132 kV y 34,5 serán aptos para sistemas rígidos a tierra y los de 13,8 kV para sistemas con neutro aislado.

Los descargadores cumplimentarán la IEC 60099-4, para el tipo óxido metálico. También se aceptarán las normas ANSI/IEEE C 62.11 o NEMA de aplicación.

Los cierres serán herméticos y se preverá un dispositivo de alivio de presión.

Serán mecánicamente autosustentados y la base de montaje será cincada en caliente o tendrá otro tratamiento reconocido para resistir la corrosión. Para los descargadores de 132 kV se proveerán bases aislantes.

Contarán con un terminal de tierra aptos para conectores de 95 mm2 (orientativo).

La bajada será aislada e irá montada sobre aisladores hasta la base de la cuba en los descargadores de 132 kV y M.T.

Cada descargador de 132 kV será suministrado con un contador registrador de descargas que permita contar la cantidad de descargas, registrar su valor máximo (con fecha y hora) y medir permanentemente la corriente de fuga. Los datos deberán quedar almacenados en el registrador para su recolección mediante un transceptor inalámbrico con alcance no inferior a 30 m.

El suministro deberá incluir un (1) transceptor y el software necesario para la extracción y análisis de los datos almacenados.

El alojamiento del contador tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60529).

7.5. Dispositivos de imagen térmica

El Transformador estará provisto con tres (3) dispositivos compensadores del tipo imagen térmica, con dos salidas 4-20mA y una salida de protocolo modbus, para detección de la temperatura de los arrollamientos, .

Estos dispositivos deberán transmitir la temperatura registrada al equipo de Monitoreo y Control del Transformador, descripto en 7.11, a los fines de la supervisión del estado operativo del Transformador y control del Sistema de Refrigeración

7.6. Caja de Interconexión

Las conexiones entre la máquina y el tablero de comando local deben pasar por borneras de interconexión ubicada en la caja. Para este gabinete son aplicables los criterios expuestos en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

7.7. Armario de Conjunción, Tablero de comando Local (TCL)

En el Transformador se dispondrán borneras agrupadas por sectores perfectamente identificados para las siguientes funciones:

- Medición y protección:

  Reunirá las corrientes secundarias de los transformadores de corriente y las agrupará para la transmisión de las corrientes al sistema trifásico de cuatro hilos (R/S/T/N). Deberá estar prevista para efectuar cortocircuito de cada arrollamiento secundario en los bornes de acometida y realizar inyección de corriente para pruebas, mediante puentes individuales por núcleo y por fase, de tal manera de no afectar a las conexiones internas y externas, las que quedarán fijas permanentemente.

  El diseño de dicho sistema de puentes podrá efectuarse con barras y tornillos de espesores y materiales adecuados para garantizar conexiones seguras.

- Disparos:

Emisión preliminar para revisión

Reunirá todos los disparos provenientes del Transformador.

- Alarmas:

  Las señales de alarmas provenientes del Transformador serán conectadas de manera que, mediante puentes, permitan realizar el agrupamiento que el Comitente disponga.

- Auxiliar:

  Aquí se dispondrán los bornes para los servicios de iluminación y calefacción del armario de conjunción.

  Puede emplearse además para distribución de corriente alternada y corriente continua al Transformador.

El conexionado se realizará en todos los casos con un solo conductor por borne.

El TCL responderá constructivamente a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Además de lo allí establecido se indica que el piso será abulonado y desmontable para permitir la realización en obra de los orificios para prensacables y/o acometida de caños. Se deberá instalar iluminación interior mediante una o más luminarias tipo tortuga con lámpara incandescente accionada mediante un interruptor por la apertura de la puerta del armario.

Serán provistos los cables multifilares blindados con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia será como máximo de 2 ohm / km medida en corriente continua a temperatura ambiente de 20º C, prensacables y accesorios para interconexión entre los gabinetes y el armario de conjunción.

El montaje del TCL y la ejecución del cableado de interconexión serán realizados por el Fabricante.

7.8. Detectores de temperatura a resistencia

Los detectores de temperatura serán por variación de resistencia del tipo Pt 100. Serán conectados a las entradas correspondientes del equipo de Monitoreo y Control del Transformador, descripto en 7.11, equipo a ser instalado en el tablero de comando local. Los detectores se proveerán con la fuente de alimentación y el resistor de calibración.

Se proveerán tres (3) detectores completos para medir la temperatura de la capa superior del aceite y se ubicarán en los puntos presumiblemente más calientes.

Además, se deberá proveer un cuarto detector en la parte inferior del transformador que se ubicará en el aceite, en el punto que se estima más frío como la capa inferior.

7.9. Transformadores de corriente en aisladores pasantes

Los aisladores pasantes estarán equipados con transformadores de corriente diseñados y fabricados de acuerdo con la publicación IEC 60044 y según lo requerido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

7.10. Equipo de Monitoreo de Gases

Se instalará y proveerá un Equipo de Monitoreo de Gases disueltos con Análisis de cromatografía “on line” marca Qualitrol Serveron, modelo TM8 o equipo similar con capacidad para tres gases.

El transformador tendrá un soporte sobre la pared de la cuba en la proximidad del tablero principal para el montaje de este dispositivo. Adicionalmente se dispondrá un soporte para el cilindro de helio según recomendación del fabricante.

El equipo incluirá en forma no limitativa las siguientes funciones y características:

- Capacidad de Análisis Cromatografía “On line” de tres (3) gases
- Correlación de 3 gases de fallas, humedad y temperatura en el aceite, temperatura ambiente en la detección de fallas.
- Determinación de valores (ppm) y.

Emisión preliminar para revisión

- Diagnóstico automático de fallas
- Generación y transmisión de Alarmas de Fallas
- Presentación de resultados en pantalla de visualización integrante del propio equipo.
- Transmisión de datos e información completa a los equipos PLC Maestro y Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Transformador (Apartado 7.11 de esta Sub-Sección).

El suministro incluirá, asimismo de las siguientes partes:

a) El equipo de Monitoreo de Gases dispondrá de un sistema propio interno para extracción de gases del aceite circulante

b) Sensores y Medición Humedad y Temperatura del Aceite

c) Interfaz hombre-máquina (IHM) con pantalla de visualización de resultados del análisis.

d) Memoria de almacenamiento de datos y de diagnóstico de fallas

e) Entradas señales analógicas (4 – 20 mA).

f) Comunicaciones, incluirá
   - Puertos para Ethernet 10/100 Base TX, Ethernet 100 Base-FX, RS-485, otros
   - Protocolos: TCP/IP; DNP 3;

g) Software y Licencias de uso completos, incluyendo las siguientes funciones:
   - Análisis de datos y, Diagnóstico de Fallas.
   - Software dedicado al análisis de parámetros de monitoreo
   - Descarga automática de datos
   - Equipo PLC Maestro Transformadores 132 kV (Protocolo de comunicación DNP3)
   - Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Transformador.

h) Instalación completa del Equipo de Monitoreo de Gases, Ensayos en Fábrica y en Obra. Puesta en servicio completa.

i) Suministro de un Juego de Repuestos Completo del Equipo suministrado, incluyendo los Accesorios de instalación.

j) El analizador se proveerá con gas de arrastre helio de calidad recomendada por el fabricante en un cilindro que garantice una duración mínima de 10 años.

k) Software de gestión smartsub.

7.11. Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Transformador

La provisión incluye un Equipo de Monitoreo del estado operativo en tiempo real del Transformador. El suministro deberá ser completo incluyendo todos los módulos y partes necesarias de hardware y software a fin de satisfacer los requerimientos operacionales indicados en:

- Plano MDZ-PISR-CT-PL-004 “Esquema de Principio del Sistema de Monitoreo, Protección, Automatismo y Control Local del Transformador 132/34,5/13,2 kV”.
- DISTROCUYO, documento E-ETCPZ+CTR-0-00-Q-ET “Especificaciones Técnicas de Automatismo de Control de Transformadores”- “Automatismo de Control de Transformadores”.

El equipo incluirá en forma no limitativa las siguientes funciones y partes:

- Funciones Principales del equipo de Monitoreo y Control local en playa 132 kV del Transformador:

  a). Listado de señales que deben incorporarse en el monitor del Transformador

  - Imagen térmica de los arrollamientos primario, secundario y terciario

Emisión preliminar para revisión

- Medición directa de Temperatura de los arrollamientos con sensores de Fibra Óptica, según 7.12 descripción de la cantidad y localización de los sensores de medición de temperatura directa

- Medición de Temperatura del Aceite, mediante medición directa de temperatura con fibra óptica

- - Medición de temperatura ambiente mediante sonda pt100

- Temperatura de entrada y salida del sistema de enfriamiento mediante medición directa de temperatura con fibra óptica

- Nivel de aceite del tanque principal y del cambiador

- Detección y procesamiento de las fallas propias de la máquina mediante entradas de señales binarias y analógicas al Equipo de Monitoreo provenientes de los sensores e instrumentos montados en el Transformador.

- Sistema de Enfriamiento: Supervisión y Control, emisión de órdenes de comando (ventiladores, bombas).

- Medición de corriente de arranque de cada grupo de ventiladores

- Monitoreo de estado operativo del Conmutador de tomas bajo carga, posición, y tiempo de cambio de posición mediante entradas digitales

- Contenido de humedad de los secadores autoregenerables e indicación de los ciclos de regeneración. Estos dispositivos se conectarán al equipo de monitoreo mediante protocolo modbus en cadena.

Señales digitales de sobre presión, activación del rele de Buchholz

b). Comunicaciones

- Comunicación transmisión de datos desde equipo de Monitoreo de Gases Qualitrol TM8

- Comunicación transmisión de datos al Equipo PLC Maestro (Protocolo DNP3)

El suministro del Sistema de Monitoreo del Transformador incluirá, asimismo, las siguientes partes:

- Unidad Central de Procesamiento (CPU)
- Memoria de almacenamiento de eventos
- Unidad de Interfaz Hombre – Máquina (IHM)
- Módulos de Entradas para:

  - Señales Analógicas

  - Señales Digitales

  - Entradas de Fibra Óptica para medición directa de temperatura.

  - Módulos de Salidas de Comando con Relés

  - Modulo de medición de capacitancia, tangente delta de los bushings mediante método de referencia de tensión incluyendo los adaptadores capacitivos.

- Comunicaciones, incluirá

  - Switch para interconectar mediante fibra óptica el sistema de monitoreo el dispositivo con el cromatógrafo de tres gases (3), a fin de poder interrogarlos independientemente.

  - Puertos para Fibra Óptica Ethernet y otros

  - Protocolos: TCP/IP; DNP 3; IEC 61850;

  - Otros puertos y protocolos para comunicación con: equipos: de Monitoreo y Análisis de Gases, equipo Medición de Imagen Térmica, equipo de Medición de niveles de aceite,

- Software y Licencias de uso correspondientes de martsub:

Emisión preliminar para revisión

- Software de Monitoreo y Control general del Transformador
- Software de Supervisión y Control del Sistema de Refrigeración
- Software de Monitoreo del equipo Conmutador de Tomas Bajo Carga

- Sensores de Fibra Óptica medición de temperatura
  - Suministro de Sensores de Fibra Óptica para medición directa de Temperatura, con entradas para estos sensores en el Equipo de Monitoreo del Estado Operativo del Transformador de acuerdo con el anexo.
- Instalación completa del sistema de monitoreo a excepción del analizador de gases. Todas las entradas y salidas del sistema serán verificadas en fábrica y posteriormente en sitio. En sitio se instalará y comisionará el analizador de gases y los adaptadores de medición del módulo de bushings. Luego el monitor de bushings será comisionado cuando el transformador esté energizado.
- Suministro de un Juego de Repuestos Completo del Equipo suministrado, incluyendo los Accesorios de instalación.

- c). Resúmen de las variables a medir

Resumen de Variables a Medir o sensar	Tarjeta
Medición directa de temperatura por Arseniuro de Galio (GaAs) Cero drift, sobre especificación del **7.12**	Fibra Optica
Imagen térmica por nivel de tensión	Analógica
Temperaturas entradas y salidas del sistema de refrigeración - medición sensor TXS-1/4-070-T	Analógica
Temperatura ambiente mediante PT100	
Nivel de Aceite del tanque principal con salida potenciométrica	Analógica
Medición de corriente de los ventiladores y motores (circulación de aceite)	Analógica
Posiciones del cambiador bajo carga (preferencialmente por 4_20mA)	Analógica/o Digital
Potencia (VA) en Alta y baja para determinar perdidas de carga y eficiencia del Transformador	RS485
Monitoreo de saturación de humedad relativa en ppm suministrado por el sistema automático de regeneración de sílica	RS485
Humedad contenida en Aceite, medida desde el equipo DGA según especificación **Anexo 3**	TCP/IP o RS485
Tangente Delta, Capacitancia y temperatura de cada Bushing	Analógica
Gases disueltos en el aceite - Especificación **Anexo 3**	TCP/IP o RS485
Estado de ventiladores On/Off por puertas digitales	Digital
Disparo relé de Flujo del sistema de refrigeración	Digital
Disparo Válvula de sobrepresión tanque principal	Digital
Disparo Válvula de sobrepresión OLTC	Digital
Alarma ruptura de membrana detectada de modo mecánico / digital.	Digital
Alarma Buchholz	Digital
Disparo Buchholz	Digital
Disparo Relés de Presión Súbita	Digital
Disparo Temperatura AT	Digital
Disparo Temperatura BT	Digital
Disparo Temperatura TT	Digital
Alarma nivel de aceite Bajo	Digital
Alarma nivel de aceite Bajo OLTC	Digital
Selectora OLTC Local	Digital
Selectora OLTC Remoto	Digital
OLTC Límite inferior alcanzado	Digital
OLTC Límite superior alcanzado	Digital
OLTC Cambio incompleto	Digital
Falla Termognética Motor OLTC	Digital
Falla Termognética circuito de control OLTC	Digital
Falla interruptor principal	Digital
Falla circuito de control enfriamiento 1 y 2	Digital
Falla circuito de alimentación accesorios	Digital
Falla guarda motores de ventilador	Digital
Falla circuito alimentación DGA	Digital
Falla switch de comunicaciones	Digital

Descripción de la cantidad y localización de los sensores de medición de temperatura directa.

Emisión final para revisión

a) Los sensores se basarán sobre la tecnología probada Cero-Drift de desplazamiento de la longitud de onda de absorción del Arseniuro de Galio.
b) La fibra óptica tendrá un recubrimiento de poliamida con una rigidez dieléctrica superior a 15 kV/mm (ASTM D149)
c) Sensores serán del tipo T2, todo de sílice, con un diámetro de 200 µm. Deberán tener una camisa de PTFE Teflón, con una rigidez dieléctrica superior a 18 kV/mm (ASTM D149), con una hendidura longitudinal para permitir que el aceite penetra completamente, y la camisa deberá ser recubierta con una protección espiral-envoltura de PTFE Teflón de color naranja brillante para mejorar la visibilidad y la resistencia mecánica.
d) La cubierta de Teflón estará pegada a la fibra óptica por medio de un adhesivo epoxi alto rendimiento con una rigidez dieléctrica superior a 17 kV/mm (ASTM D149)
e) La punta del sensor T2 está diseñada para que el elemento sensor sea completamente liberado (no incrustado en pegamento). Este diseño probado garantiza descargas parciales mínimas al tiempo que asegura una mejor fiabilidad de la punta al largo plazo.
f) Los sensores deben estar diseñados para la inmersión total en el aceite de transformadores de aceite caliente; deberán soportar la exposición al vapor caliente de queroseno durante el proceso de secado para el aislamiento del transformador.
g) Los sensores deberán ser instalados directamente en cada fase de los bobinados del transformador según la tabla abajo para medir el punto caliente del bobinado y la temperatura del aceite. Cada posición de los sensores será propuesta en detalle por el fabricante y la selección final se realizará con el acuerdo del comprador.

#	Ítems	Descripción/Cantidad
1	Sensores T2	Sumatoria de Ítem 2
2	Posición de los sensores	4 en fase central por nivel de tensión 2 por fase lateral por nivel de tensión 1 para aceite superior (en vaina modelo TXS-1/4-070-T) 1 para temperatura de entrada al radiador (en vaina modelo TXS-1/4-070-T) 1 para temperatura de salida del radiador (en vaina modelo TXS-1/4-070-T)
3	Pasamuro Óptico – OFT	Sumatoria de Ítem 2
4	Placa pasa muros para OFT - TWP	1
5	Caja de Uniones «J-Box»	1
6	Cables de extensión	Sumatoria de Ítem 2
7	Número de canales del instrumento por transformador	2 módulos de 8 canales

a) La señal óptica deberá salir del tanque del transformador utilizando un pasamuros de conexión de acero inoxidable con interfaz óptica con soldadura interna de vidrio (sin el uso de O'Rings o sellos) y que debe soportar una presión de 200 psi por diseño. Cada pasamuro debe ser probado por el fabricante a una presión de 50 psi. Los pasamuros serán tipo OFT con conectores ST de acero inoxidable.
b) La placa donde se montarán los pasamuros (TWP Tank Wall Plates), debe ser de acero inoxidable, con capacidad hasta
c) 24 puntos tipo OFT y deberá ser instalada en las laterales del transformador sobre una brida.
d) La tapa y las conexiones externas serán contenidas por una tapa de acero inoxidable tipo J-Box que en su interior contendrá un sistema de soporte para las fibras externas. Dicha J-Box de cumplir protección IP65 (testeado a IP66) y deberá poseer dos (2) ventilaciones GORE-TEX para prevenir la formación de condensación interna.
e) Todos los sensores instalados deberán ser medidos simultáneamente durante el Ensayo de Calentamiento utilizando el dispositivo de laboratorio adecuado. Durante el Ensayo de

Emisión preliminar para revisión

Calentamiento, los sensores más calientes para cada fase deberán ser identificados y los datos de temperaturas de todos los sensores deberán ser registrados y anotados en el informe de prueba. Los sensores más calientes deberán conectarse al monitor a fines de seguimiento a largo plazo.

f) El Fabricante entregará junto con la documentación del transformador la información de los sensores instalados dentro del transformador incluyendo para cada sensor su número de identificación en la placa TWP, la ubicación del sensor.

g) El fabricante del transformador entregará una planilla de control de cada sensor de fibra óptica durante todo el proceso de fabricación donde conste la temperatura indicada por el sensor, tiempo CCD, atenuación, relación de luz y potencia %. Las medidas se realizarán a la recepción de las fibras, antes y después de la instalación en el transformador, antes y después del prensado de los devanados y antes y después del proceso de secado del transformador.

7.12. Registrador de impactos

Durante el transporte del Transformador deberá ser equipado con un registrador de impactos de tres (3) ejes ortogonales; aptos para funcionar a la intemperie con 100% de humedad.

El Fabricante deberá informar en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados las aceleraciones máximas permisibles para el Transformador.

Dicho registrador no es parte de la provisión, pero sus características deberán ser presentadas para su aprobación.

Luego del arribo del Transformador a la obra, serán comparados los datos del registrador con los valores máximos garantizados.

En el caso de verificarse la falta o falla de alguno de los registradores o superación de los valores límites establecidos en la PDTG, El COMITENTE se reserva el derecho de repetir los ensayos que estime necesarios.

Los costos de dichos ensayos y del eventual traslado de los Transformadores quedarán a cargo del CONTRATISTA.

8. PINTURA

El recubrimiento exterior será color verde 01-1-040 según la Tabla II de la norma IRAM DEFD 10-54, o su equivalente RAL 6021.

9. REPUESTOS

El Transformador deberá ser provisto con un único juego común de repuestos, como se indica a continuación:

DESCRIPCIÓN

- Aislador pasante completo por cada tensión o neutro donde se use aislador tipo condensador: Un (1) Jgo.
- Porcelana de aislador pasante por cada tensión o neutro donde se use aislador pasatapas común: Un (1) Jgo.
- Relé Buchholz (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Termómetro a cuadrante (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Detector de temperatura a resistencia (completo de cada tipo/función usdao): Uno (1)
- Nivel de aceite (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Dispositivo de imagen térmica (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Motoventilador completo: Uno (1)
- Llave de comando (de cada tipo/función usado): Uno (1)
- Contactor (de cada tipo/función usado): Uno (1)

Emisión preliminar para revisión

- Juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en la máquina: Un (1) Jgo.
- Descargador con accesorios por cada tensión del Transformador: Un (1) Jgo.
- Juego completo de contactos, interruptores, resistores de transición y elementos menores del CBC. Incluye relé de protección, nivel de aceite, etc.: Un (1) Jgo.
- Secador de aire: Uno (1)
- Un secador autoregenerable de silica gel STB100-2 de las mismas características a los instalados
- Motor de accionamiento del conmutador de tomas, con freno incorporado: Uno (1)
- Transformador de corriente de cada tipo solicitado: Uno (1)
- Filtro para Unidad Filtrado de Aceite: Uno (1)
- Un (1) módulo, placa y/o componente de cada tipo diferente integrante de los equipos de Medición, Supervisión, Monitoreo y Control integrantes de la provisión.
- Sensores de cada tipo diferente integrante de los sistemas de medición de la provisión.
- Fuente de alimentación del sistema de monitoreo.
- Un sistema de monitoreo de iguales características al del Transformador.

10. EMBALAJE Y ACONDICIONAMIENTO PARA EL DESPACHO

Se deberá asegurar que el equipo para mantener y verificar la sobrepresión interna del Transformador, pueda ser accionado solamente por supervisores del FABRICANTE.

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo las Condiciones Generales Legales, Económicas, Financieras y Varios.

a) Documentación para aprobación

- El Fabricante deberá presentar para aprobación copias de los planos, folletos y memorias descriptivas, la cual se modifica y/o complementa con la información siguiente:
  - Lista completa de los planos y documentos que el fabricante haya previsto presentar.
  - PDTG con los valores completos y definitivos.
  - El plano de planta y las cuatro vistas laterales solicitado en dicha E.T. También deben incluir la ubicación del gabinete o tablero de mando local y gabinete del conmutador de tomas bajo carga.

Además, se deberá indicar en el plano de fundación la toma de tierra por ejemplo las siguientes:

- Neutros de 132 kV y 34,5 kV.
- Gabinetes de control y del CBC.
- Descargadores de 132 kV, y 13,8 kV.
- Cuba del transformador.
  - Se debe incluir el plano del armario de conjunción completo.
  - Se excluyen los planos de aislación de ruedas y de detalle para aislar los accesorios de la cuba.
  - También se deberá presentar un programa general de fabricación incluyendo fechas de realización de ensayos y de entrega.
  - Lista de empaque (Packing-List).
  - Listado de tareas a ser efectuadas por el supervisor de montaje en obra.

Emisión preliminar para revisión

- Criques hidráulicos (gatos).
- Registrador de impactos.
- Planos de los descargadores de 132 kV y MT, incluyendo los contadores de descarga, con detalles de la base para su montaje.

b) Documentación aprobada y protocolos de ensayos

• Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el CONTRATISTA deberá presentar copias "conforme a fabricación" y un original del plano de planta y vistas laterales (En escala).

• Además, presentará copias de los protocolos de ensayos realizados en fábrica, protocolos de los accesorios de los Transformador y actas de inspección en fábrica.

• El manual de montaje, operación y mantenimiento que deberá contener las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

12. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El esquema de inspección y certificación previsto es el siguiente:

30% contra orden de compra dentro de los 30 días FF

10% provision cobre y silicio dentro de los 30 días FF

15% con los bobinados dentro de los 30 días FF

15 % núcleo armado dentro de los 30 días FF

15% parte activa montada dentro de los 30 días FF

10% con la finalización de los ensayos dentro de los 30 días FF

5% contra la entrega en sitio y PES dentro de los 30 días FF.

En función de ello es que se realizará inspecciones y mediciones para cada una de las etapas, a efectos de certificar lo previsto en el esquema de certificación. Se aceptarán otras opciones de certificación si con ello, se pueden disminuir los tiempos totales de la provisión.

El CONTRATISTA elaborará un esquema de puntos a inspeccionar a constatar en cada uno de los hitos.

El incumplimiento de los porcentajes señalados en el presente punto, quedan sujetos a las sanciones previstas en PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES LEGALES X.1.5.

Se debe contemplar la asistencia de manera presencial para estas etapas de tres especialistas designados por el COMITENTE, cuyos gastos serán solventados por El CONTRATISTA, incluyendo viaje, alojamiento, viáticos, etc.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

La inspección de los representantes de El COMITENTE se realizará al momento del ensamble entre el núcleo y las bobinas antes de realizar el cierre de los yugos y luego sobre cada Transformador totalmente terminado, con todos sus accesorios y en condiciones de servicio.

Con relación a los "Ensayos en la Máquina" solicitados, los mismos serán complementados y/o modificados en los términos siguientes:

- MEDICIÓN DE LA IMPEDANCIA HOMOPOLAR
- MEDICIÓN DE TENSION DE RADIOINTERFERENCIA

Se realizará de acuerdo con la norma NEMA 107.

- ENSAYOS DIELECTRICOS

Emisión preliminar para revisión

Arrollamientos de 220 kV y 132 kV:

• Se realizarán según la norma IRAM 2105 y la IEC 60076-3, siendo los valores de ensayo los indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

• Los ensayos serán:

- Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos en los bornes de línea y de neutro.
- Ensayo con tensión aplicada, con el valor correspondiente al nivel de aislación del neutro.
- Medición de descargas parciales, realizado según la IEC 60270.

• Arrollamientos de M.T.:

- Impulso con onda completa 1,2/50 microsegundos.
- Ensayo con tensión aplicada.

• Ensayos de Descargadores

Normas técnicas. Los ensayos serán realizados atendiendo las prescripciones que constan en los siguientes documentos:

- IEC-60099-4 Descargadores de ZnO en sistemas de corriente alterna.
- ANSI/IEEE C 62.11.

• Ensayos de tipo sobre descargadores:

- Ensayo con tensión de impulso atmosférico de la envoltura, bajo lluvia.
- Ensayo con tensión de impulso de maniobra de la envoltura, bajo lluvia.
- Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial de la envoltura, bajo lluvia.
- Ensayo de tensión residual con impulso de corriente escarpada, con frente de onda de 1 microsegundo.
- Ensayo de tensión residual con impulsos atmosféricos.
- Ensayo de tensión residual con impulsos de maniobra.
- Ensayo con impulsos de corriente de larga duración.
- Ensayo del ciclo de funcionamiento.
- Ensayo del dispositivo de alivio de presión.
- Ensayo de desconectadores.
- Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial (ejecutado en el descargador completo), con obtención de la curva tensión/tiempo.
- Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico (ejecutado en el descargador completo).

• Ensayos de rutina

- Medición de la corriente de fuga.
- Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico.
- Descargas parciales.
- Medición de la tensión de radiointerferencia.
- Ensayo de estanqueidad.
- Ensayo de funcionamiento de los contadores y medidores de descarga.
- Se realizarán sobre todos los descargadores, incluyendo los de reserva.

Emisión preliminar para revisión

Cuando se trate de descargadores importados, podrán aceptarse los protocolos de los ensayos realizados en la fábrica, debiendo presentárselos con las aprobaciones del laboratorio.

- ENSAYOS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Se realizarán según la norma IEC 60044, los siguientes ensayos:

• Ensayos de tipo

- Corriente de corta duración.
- Sobrecalentamiento.
- Impulso.
- Curvas de magnetización.

• Ensayos de rutina

- Inspección visual.
- Verificación de la marcación de terminales.
- Verificación a frecuencia industrial de los arrollamientos secundarios.
- Sobretensiones entre espiras.
- Medición de resistencia de los arrollamientos.
- Determinación de errores de relación, de fase y compuesto.

- ENSAYOS DEL ACEITE AISLANTE

Para la recepción del aceite se deberán realizar como mínimo los ensayos siguientes:

- Estabilidad a la oxidación: según IEC 61125. Método C.
- Número de neutralización: según ASTM D 974.
- Tangente delta: según IEC 60247.
- Tensión interfasial: según ASTM D 971.
- Contenido de inhibidor: según ASTM D 4768 ó 2668.
- Rigidez dieléctrica: según IRAM 2341.
- Contenido de PCB.

Los resultados obtenidos serán comparados con los valores aceptables por la IEC 60296.

Dichos ensayos deberán efectuarse en un laboratorio independiente el cual será puesto a consideración del COMITENTE. Además, se acordará la toma de muestras del aceite.

NOTA: Con la entrega en obra del aceite se deberá adjuntar una declaración jurada del fabricante donde conste la refinería de origen y una determinación detallada de los componentes de azufre presentes en cada partida.

13. INCUMPLIMIENTO DE DATOS GARANTIZADOS.

13.1. PÉRDIDAS

Si las pérdidas en el hierro y /o en el cobre o el consumo en el sistema de refrigeración resultaran superiores a los garantizados, se procederá sucesivamente a:

A. Dar oportunidad al FABRICANTE de corregir el defecto en un lapso razonable; si a juicio del COMITENTE si ello fuera posible y práctico. El tiempo que emplee el FABRICANTE a tal fin no se descontará de los plazos contractuales.

Emisión preliminar para revisión

B. En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el FABRICANTE no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste pudiera incurrir por incumplimiento de los plazos contractuales, se aplicará una multa determinada de la siguiente
C. forma:

- Las diferencias de pérdidas entre los valores garantizados y los determinados mediante ensayos serán actualizadas en la forma establecida en el ANEXO II, de este documento.
- El valor así obtenido, incrementado en un cincuenta por ciento (50%) en concepto de penalización, será el monto de la multa.

D. Si la diferencia entre los valores de pérdidas, o el consumo del sistema de refrigeración, medidos y los correspondientes valores garantizados fuera mayor del 15% (quince por ciento), en cualquiera de los valores individuales, o del 10% (diez por ciento) en el total, el COMITENTE podrá optar por rescindir el Contrato por incumplimiento del FABRICANTE.

13.2. VALORES RELATIVOS A LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE LA MÁQUINA

Cuando la potencia de la máquina, con refrigeración natural o forzada, no alcance el valor garantizado (aunque no se hayan superado las pérdidas garantizadas, porque así lo indique el calentamiento del aceite o de los arrollamientos, durante el ensayo de calentamiento, al alcanzar el equilibrio térmico con potencia nominal), se procederá a:

A. Dar oportunidad al FABRICANTE de corregir el defecto en un lapso razonable; si a juicio del COMITENTE si ello fuera posible y práctico. El tiempo que emplee el

B. En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el FABRICANTE no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste pudiera incurrir por incumplimiento de los plazos contractuales, se aplicará una multa de 150 u$s (ciento cincuenta dólares estadounidenses) por cada kVA en que la potencia determinada en los ensayos sea inferior a la garantizada.

C. Si la diferencia entre la potencia garantizada para cualquiera de las etapas de enfriamiento y la determinada p
D. ara esa etapa dentro de los valores de calentamiento garantizados resulta mayor de 3%, EL COMITENTE podrá optar por rescindir el contrato por incumplimiento del FABRICANTE.

13.3. VALORES RELATIVOS AL EQUIPO EN CONJUNTO.

Estos datos son aquellos garantizados por el FABRICANTE que se verifican por ensayos del equipo como conjunto, excluyendo los relativos a pérdidas, rendimiento y potencia garantizados.

Comprenden básicamente: corriente de vacío, nivel máximo de ruido audible, contenido de armónicas de la corriente de vacío, nivel máximo de descargas parciales, niveles de aislación, relación de transformación e impedancia de cortocircuito.

Si en su determinación alguno de estos parámetros resultara fuera de las tolerancias establecidas se procederá en primer lugar según a) de los rubros precedentes.

Si el FABRICANTE no logrará corregir el defecto en un lapso razonable EL COMITENTE decidirá si las diferencias son significativas pudiendo rechazar la máquina.

13.4. VALORES RELATIVOS A ELEMENTOS COMPONENTES Y ACCESORIOS

Estos valores son referidos a elementos componentes y accesorios tales como aisladores pasantes, transformadores de corriente, descargadores, etc.

Emisión preliminar para revisión

- Aisladores pasantes (por ejemplo, tensiones de ensayo).
- Conmutador de tomas bajo carga (por ejemplo, corriente máxima permisible para el cambio de relación de transformación).
- Transformadores de corriente (por ejemplo, polaridad o relación).
- Descargadores de sobretensiones (por ejemplo, hermeticidad).
- Cuba y tanque de expansión (por ejemplo, presión máxima y /o grado de vacío que pueden soportar).

En caso de incumplimiento se dará la oportunidad al FABRICANTE de corregir el defecto en un lapso razonable, si a juicio del COMITENTE fuera posible y práctico.

El tiempo que emplee el FABRICANTE en ello no se descontará de los plazos contractuales.

En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el FABRICANTE no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste puede incurrir por incumplimiento de los plazos contractuales, deberá reemplazar el accesorio o elemento componente defectuoso.

VALORES Y ENSAYOS RELATIVOS AL EQUIPO EN CONJUNTO EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN Y TERMINADO

ENSAYOS EN FÁBRICA

El costo de los ensayos (incluidos los de y todas las piezas que eventualmente sean destruidas en los ensayos, serán por cuenta y cargo del CONTRATISTA, estando incluidos en el precio de adjudicación.

Todos los ensayos se realizarán según las Normas IEC mencionadas en el apartado correspondiente (exceptuando aquéllos sobre los que El COMITENTE indique otra normativa), salvo que conforme a la conveniencia de partes se opte por realizarlos según otras normas.

Los oferentes cuyas ofertas no respondan a las normas indicadas, deben manifestarlo en forma explícita en las planillas de licitación. Si dichas normas no satisfacen a El COMITENTE, la oferta podrá ser declarada NO APTA.

NORMAS

Las normas que básicamente serán tomadas en cuenta para la ejecución de los ensayos con las precisiones y agregados incluidos en las presentes Especificaciones serán las siguientes:

- Norma IEC 60076 “Transformadores de Potencia”
- Norma IEC 60076 2 “Método de ensayo de calentamiento”
- Norma IEC 60076-5: “Comportamiento ante cortocircuitos externos”
- Norma IEC 60076-10: “Niveles de ruido”

Se medirá el nivel de ruido en régimen ONAF, con el conmutador bajo carga en la posición con la que se obtenga un valor de tensión igual a la tensión máxima de servicio especificada en las planillas de datos técnicos, más un 5% de sobreexcitación. El valor del mismo corresponderá al mayor valor medido (NO al promedio) y no deberá sobrepasar lo indicado en cada P.D.T.G. particular. El valor se corregirá según Norma. Se medirá el ruido de los ventiladores con la máquina sin excitar, el que no podrá superar lo indicado en la P.D.T.G.

- Norma IEC 60214: “Conmutadores de toma bajo carga”
- Norma IEC 60270: “Medición de descargas parciales”
- Norma IEC 60137: “Aisladores pasa-tapas para tensiones superiores a 1000 V”
- Norma IEC 60296 “Aceite Aislante”

Emisión preliminar para revisión

INSPECCIONES

Se realizarán inspecciones permanentes durante todo el proceso de fabricación.

A tal efecto, El CONTRATISTA deberá suministrar los medios necesarios para facilitar inspecciones, suministrar la información que le sea requerida en cada caso.

El FABRICANTE deberá presentar un cronograma de los controles de calidad que efectuará sobre la máquina durante el proceso de fabricación, como así también en la recepción de los materiales utilizados, indicando tolerancias y normas a seguir.

En caso de no cumplirse con este requisito, el inspector a su solo juicio podrá no certificar la provisión. Como mínimo se realizan los controles indicados a continuación:

PROVISION DE MATERIALES

- Todos los materiales utilizados se deberá presentar su correspondiente orden de compra.
- Características de la chapa magnética: certificado de fabricación
- Características de la chapa de cuba: certificado de fabricación
- Verificación de la aislación de los pernos pasantes, núcleo, prensayugos y la calidad del material empleado.
- Para papel y cartón: Certificados de Ensayos y Orden de Compra.
- Para aislantes laminados termofijados: Certificados de Ensayos.

MONTAJE DE BOBINAS

- Verificación de estabilización y apriete de las bobinas (según memorias de cálculo).
- Verificación de dimensiones principales y márgenes de calado
- Control de sondas de medición directa de temperatura.

ENCUBADO SEÑALES DE PROTECCIÓN

- Verificación de altura de bobinas y alineación de apoyos.
- Verificación de ajuste final de distancias según cálculos del proyecto.
- Verificación de los aprietes de acuerdo con diseño (según memorias de cálculo).
- Control de aislación de los pernos del núcleo y prensayugos.
- Verificación ciclo de secado del transformador: Protocolo de mediciones del proceso.
- Control de sondas de medición directa de temperatura.

SEÑALES DE PROTECCIÓN

- Verificaciones de las señales, alarmas y disparos solicitadas en la presente especificación.
- Control de sondas de medición directa de temperatura

ENSAYOS DE TIPO

Las pruebas a realizar son las que a continuación se detallan y responderán a las Normas antes enunciadas:

A. Ensayo de resistencia mecánica de la cuba

Emisión preliminar para revisión

Vacío

- El transformador sin aceite se someterá a una presión interna absoluta menor de 0,3 mm de columna de
- Hg durante 15 min.
- El instrumento indicador de vacío tendrá una precisión del 1%.
- Se verificará mediante medición con comparadores de que no existan deformaciones permanentes que excedan la deflexión admisible.

La deflexión permanente admisible de las partes planas, una vez cesados los esfuerzos, será menor del 0.5% de la longitud mayor involucrada.

Sobrepresión

La cuba, junto con sus radiadores, tanque de expansión y demás accesorios, será sometida a una sobrepresión de 90 kPa (0,9 Kgf/cm2) durante 15 min.

Se verificará mediante medición con comparadores de que no existan deformaciones permanentes que excedan los valores admisibles.

La deflexión permanente admisible de las partes planas, una vez que hayan cesado los esfuerzos, será menor del 0.5% de la longitud mayor involucrada.

B. Ensayo de calentamiento (en adecuación a cada tipo solicitado).

Se realizará para las potencias nominales correspondientes a refrigeración natural, y a refrigeración por circulación forzada de aceite y de aire, con un grupo refrigerante fuera de servicio, en un todo de acuerdo con la Norma IEC N° 60076 y para la posición del R.B.C. en la cual se verifique la mayor corriente, pero suministrando las mayores pérdidas totales, independientemente del punto de regulación en que éstas se hubieren medido. Se determinará la constante de tiempo térmica.

C. Los equipos de medición responderán según IEC N° 60551.

D. Medición de impedancias homopolares, según IEC N 60076.

E. Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos (Hot-Spot).

Deberá adjuntarse un cálculo de la ubicación del punto más caliente en todos y cada uno de los arrollamientos estableciendo el factor “K1”que pre multiplicado al valor de la temperatura promedio del arrollamiento y sumado al valor sobretemperatura “Top Oil” permita determinar el valor de sobretemperatura del punto más caliente. Las protecciones de Imagen Térmica de cada uno de los arrollamientos operarán con sus contactos de desenganche en forma independiente. No obstante, lo expresado más arriba con respecto al coeficiente “K1” a los efectos del ensayo de calentamiento, se utilizará el valor indicado en las planillas de Datos Garantizados si el coeficiente calculado resultare menor, o bien este último si resultare mayor que el indicado en la P.D.G.

F. Ensayo de hermeticidad en caliente

Se realizará durante el ensayo de calentamiento. Inmediatamente de concluido el ensayo de calentamiento y tapando el transformador de forma de evitar que se enfríe rápidamente, se somete durante 12 horas a una sobrepresión de 70 kPa (0,7 kgf/cm2).

Emisión preliminar para revisión

Se verifica a simple vista que no se hayan producido pérdidas o fugas de aceite.

G. Comportamiento ante cortocircuitos externos

Se presentarán cálculos de verificación de la aptitud para soportar cortocircuitos, o protocolos de ensayos realizados sobre columnas experimentales o sobre máquinas semejantes, de acuerdo con IEC 60076-5, con el regulador bajo carga colocado en la posición más desfavorable para los arrollamientos del transformador.

H. Medición de las armónicas en la corriente de vacío

Se realizará según IEC 60076-1, mientras se realiza el ensayo de calentamiento.

I. Aisladores pasa-tapa. Según IEC 60137.

J. Regulador de tensión bajo carga.

K. Ensayos dieléctricos con tensiones de impulso incluido el ensayo con onda cortada (s/IRAM2105).

Se exigirán protocolos de los siguientes ensayos, según lo establecido en las normas IEC 60214, 60076 (general) y 60542 (guía de aplicación):

- Ensayo de calentamiento. Según IEC 60214 - ítem 4.1
- Ensayo de capacidad de apertura. Según IEC 60214 - ítem 4.2
- Ensayo de corriente de cortocircuito. Según IEC 60214 - ítem 4.3
- Ensayo de las resistencias o reactancias de conmutación. Según IEC 60214 - ítem 4.4
- Ensayo de resistencia mecánica. Según IEC 60214 - ítem 4.5
- Ensayo dieléctrico. Según IEC 60214 - ítem 4.6

ENSAYOS DE RUTINA
Las pruebas a realizar son las que a continuación se detallan y responderán a las Norma IEC 60076, antes enunciada:

- Medición de impedancias de cortocircuito y pérdidas en carga.
- Medición de potencias y corriente de vacío (ejecución de curva de vacío).
- Medición de resistencia de los arrollamientos.
- Medición de la relación de transformación, polaridad y ángulos de fases correspondientes al grupo de conexión.
- Ensayos de impulso atmosférico. El COMITENTE dispone como obligatorio su realización que incluye frente de onda cortada. El procedimiento será el indicado en la Publicación IEC N° 60076-3, utilizándose los valores de tensiones de ensayos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Los ensayos con ondas de impulso serán realizados en laboratorio oficial a conformidad de El COMITENTE, caso contrario y para que los mismos tengan validez, el equipamiento utilizado deberá estar homologado por laboratorio oficial.
- Ensayos de tensión inducida.
- Ensayos de tensión aplicada.
- Determinación del factor de potencia de la aislación. El factor de potencia de cada arrollamiento con respecto a tierra y entre arrollamientos, corregido a 20 °C, será como máximo 0,005.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayo de funcionamiento de equipos auxiliares.
- Ensayo de soportabilidad dieléctrica de equipos auxiliares. Deberán someterse los equipos auxiliares a 2kv- 1 minuto.

Emisión preliminar para revisión

- Ensayo de hermeticidad. Se realizará reemplazando la válvula de sobrepresión por la tapa ciega. Se aplicarán los valores de sobrepresión y vacío establecidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Ensayo de medición de la resistencia de aislación del circuito magnético. Se deberá verificar el valor establecido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Inspección visual, control de pintura y control dimensional.
- Medición de la potencia absorbida por los motores.
- Ensayos sobre el aceite del transformador
  a) Rigidez dieléctrica
  b) Contenido de inhibidor según aceite a proveer.
  c) Contenido de agua por el método de Karl Fisher.
  d) Índice de neutralización.
  e) Determinación del ángulo de pérdidas.
  f) Contenido de gases por cromatografía en fase gaseosa antes y después de los ensayos del transformador.
  g) Determinación de la tensión interfasial.
  h) Determinación de la resistividad volumétrica.
  i) Medición de la resistencia de aislación y determinación del Índice de polarización.
  j) Verificación de la calibración de todos los dispositivos de protección.
  k) Ensayo de calentamiento Según IEC 60214.

ENSAYO DE ANÁLISIS DE RESPUESTA EN FRECUENCIA (F.R.A.), E INDICACIÓN DEL REGISTRADOR DE IMPACTOS.

El ensayo de F.R.A., (según IEC 60076-18) consiste en aplicar una señal de baja tensión a distintas frecuencias (1 kHz a 5 MHz) en un extremo de los bobinados, y medir en el extremo opuesto la atenuación que cada bobinado produce, obteniéndose una gráfica de máximos y mínimos de atenuación en función de la frecuencia.

Se realizará en las siguientes condiciones:

- Uno antes de la carga en despacho y otro después de la descarga y montaje en destino en la estación transformadora con:
  - Transformador completo con aceite y aisladores pasantes.
  - Regulador bajo carga en la posición que incluya la totalidad del arrollamiento de regulación.

Finalizado este ensayo, la máquina será acondicionada para el transporte, y el equipo registrador de impactos provisto por el FABRICANTE, será precintado en presencia del personal de El CONTRATISTA a cargo de la recepción, que podrá colocar su propio precinto.

El precinto será retirado cuando la máquina esté descargada en la estación transformadora o en el depósito que El CONTRATISTA designe y se firmará un acta en la que conste la indicación del aparato.

Si estas indicaciones de los registradores de impactos supera el valor garantizado en cualquiera de los tres sentidos (vertical, horizontal o transversal) el CONTRATISTA deberá solicitar al FABRICANTE, que proceda a una inspección de la máquina y posterior repetición de los ensayos dieléctricos, quedando los gastos a su cargo.

Si se utilizase un registrador de impactos electrónico, en forma previa al inicio del viaje se determinará la fecha
y hora de comienzo de las mediciones. Una vez cumplimentado el transporte se determinará la fecha y hora del final de las mismas y se acordarán con el proveedor los pasos a seguir para obtener la adquisición de datos.

ENSAYOS EN LOS EMPLAZAMIENTOS
Estos ensayos se realizarán cuando se encuentre montado en la Estación Transformadora con todas las

Emisión Preliminar para revisión

instalaciones correspondientes.
Los costos de todos los ensayos correrán por cuenta del CONTRATISTA, debiendo estar incluidos en la oferta.

Los ensayos a realizar serán:

AISLADORES PASANTES
El ensayo consistirá en la medición del factor de potencia del aislador. Este ensayo se efectuará antes de montar los aisladores.

ESTANQUEIDAD
Deberá efectuarse un ensayo de estanqueidad luego del llenado con aceite de la unidad, estando montada y
con todos sus componentes instalados.

MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS ARROLLAMIENTOS
VERIFICACIÓN DE RELACIÓN
VERIFICACIÓN DE LA AISLACIÓN DEL NÚCLEO CON RESPECTO A TIERRA
VERIFICACIÓN DE LA AISLACIÓN DE LOS ARROLLAMIENTOS
VERIFICACIÓN Y CALIBRACIÓN DE TODOS LOS DISPOSITIVOS INDICADORES Y DEL RELÉ BUCHHOLZ
ENSAYO DEL DISPOSITIVO DE ALIVIO DE PRESIÓN

VALORES RELATIVOS A ELEMENTOS COMPONENTES Y ACCESORIOS
Estos valores son referidos a elementos componentes y accesorios tales como aisladores pasantes, transformadores de corriente, descargadores, etc.

- Aisladores pasantes (por ejemplo, tensiones de ensayo).
- Conmutador de tomas bajo carga (por ejemplo, corriente máxima permisible para el cambio de relación de transformación).
- Transformadores de corriente (por ejemplo, polaridad o relación).
- Descargadores de sobretensiones (por ejemplo, hermeticidad).
- Cuba y tanque de expansión (por ejemplo, presión máxima y /o grado de vacío que pueden soportar).

En caso de incumplimiento se dará la oportunidad al FABRICANTE de corregir el defecto en un lapso razonable, si a juicio del COMITENTE fuera posible y práctico.
El tiempo que emplee el FABRICANTE en ello no se descontará de los plazos contractuales.
En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el FABRICANTE no lograra hacerlo en un lapso razonable, sin perjuicio de la responsabilidad en que éste puede incurrir por incumplimiento de los plazos contractuales, deberá reemplazar el accesorio o elemento componente defectuoso

14. RELEVADOR BUCHHOLZ DE CUBA

Cumplirá con la norma IRAM 62004.
El transformador contará con un relé Buchholz, tipo antisísmico, que operará tanto por incremento brusco de flujo de aceite en dirección al tanque de expansión como ante una acumulación de gases.
Contará con contactos de actuación por campos magnéticos para alarma por baja acumulación de gases y para disparo por alta acumulación de gases y por flujo de aceite. Los cables correspondientes se llevarán hasta el gabinete de control y tendrán terminales adecuados.
Los contactos mencionados serán de actuación sucesiva, accionados también mediante pulsador protegido, para realizar el cierre de los mismos durante la prueba de circuitos.
Además, contará con válvula de purga, para tomar muestras de gases y para prueba de actuación mediante inyección de aire a presión.

Emisión preliminar para revisión

Deberán identificarse debidamente los bornes de los contactos de alarma y los bornes de los contactos de disparo, sobre la tapa que protege los bornes.
La protección ambiental será IP 54, de acuerdo a la norma IEC N° 60529.
La caja de bornes, tendrá ventilación que evite la formación de agua por condensación

15. TRANSFORMADOR TOROIDAL PARA PROTECCIÓN DE CUBA

Se proveerá un transformador de corriente tipo toroidal relación 200/1 A; potencia 10 VA, secundario 10P10, clase de aislación 5 kV, sobre corriente de 1 segundo igual a 80 In, tipo intemperie montado sobre el transformador, próximo a la placa de puesta a tierra.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO EN EL TRANSFORMADOR 30/30/20 MVA – 132/34,5/13,8 kV

1. ALCANCE

Las presentes Especificaciones cubren el proyecto, construcción, ensayo en fábrica y puesta en servicio de todos los tableros para uso eléctrico, entre los que se citan los siguientes:

- Tableros de mando y control.
- Tableros seccionales y cajas intemperie.
- Gabinetes de conjunción.
- Todo otro tipo de tableros, paneles y gabinetes necesarios para las obras motivo de las presentes especificaciones.

Estas Especificaciones están subordinadas en todos los casos a las Especificaciones Técnicas Particulares de cada tablero y/o al Proyecto Ejecutivo.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

Se considera de cumplimiento obligatorio, el Reglamento de Diseño de Instalaciones y Equipos vinculados al Sistema de Transporte de Alta Tensión (Resolución ENRE 0558/2003 – BO Nº 30.266-22 de octubre de 2003), en todo lo que se vincule con la construcción y ensayos de los tableros de uso eléctrico.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para la construcción de los tableros de uso eléctrico que serán usados como equipamiento de los transformadores de potencia, serán de aplicación las condiciones establecidas para estas máquinas en lo que se refiere al aseguramiento de la calidad.

3. DEFINICIONES

3.1. Generalidades

Las definiciones de los términos contenidos en estas Especificaciones no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI e IRAM de Tableros Eléctricos.

3.2. Clasificación

Los tableros eléctricos se clasificarán, constructivamente, en los siguientes tipos:

a) Armarios:

Tablero cerrado en sus 6 lados con una o más puertas en su parte frontal o posterior. Este tipo de tablero puede ser compartimentado o no, según se especifique oportunamente.

El tablero compartimentado de BT coincide con la definición dada en la norma ANSI C37-20 parágrafo 2.1.3.4 (Metal-enclosed low voltage power circuit breaker switchgear) de la misma norma.

b) Tablero de paneles abiertos:

Tablero abierto en la parte posterior y en cuya parte anterior se pueden ubicar los dispositivos que deben tener acceso frontal. En este tipo de tablero todos los paneles interiores son utilizables para disponer elementos.

c) Tablero de paneles frontales:

Es un tablero donde la disposición de los elementos se realiza casi exclusivamente en los paneles frontales.

Emisión preliminar para revisión

Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

3.3. Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivida un tablero para el transporte.

Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

3.4. Celda o gabinete

En un tablero se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "armario" establecida en esta Subcláusula.

3.5. Panel

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de “tablero de paneles abiertos” o “tablero de paneles frontales” establecida en esta Subcláusula.

3.6. Compartimento

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.

La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimentos.

Los compartimentos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

3.7. Autoextinguible

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

4. NORMAS A UTILIZAR

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el CONTRATISTA optará por una de las siguientes normas:

- IRAM
- VDE
- ANSI
- RECOMENDACIONES IEC

Se tomará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales que se deben tener en cuenta para el diseño y construcción de los tableros de uso eléctrico que se incluyen como complementos de los transformadores de potencia, serán las mismas que las que se apliquen a esa máquina.

6. CARACTERISTICAS GENERALES

Los tableros serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,10 mm (BWG 14), SAE 1010, cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura soporte, celdas y conducto de media tensión, estructura de paneles y armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3 mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.

Emisión preliminar para revisión

El armado podrá ser por soldadura o abulonado.

Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de espuma de poliuretano o goma sintética al igual que las puertas.

Todos los tableros y armarios tendrán cáncamos para izaje en la parte superior.

Serán robustos y de diseño adecuado.

Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.

En caso de tener calados laterales para este uso, el CONTRATISTA proveerá los elementos intermedios para su sujeción y obturación de los mismos.

En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.

Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90 grados, impida el cierre o apertura intempestiva.

Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

Cada celda en el cubicle de baja tensión en el reverso de una de sus puertas dispondrá de un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.

Donde convenga que la estructura permita la descarga de gases producidos por cortocircuitos, se proveerán "flaps" en la parte superior provistos de burlete de espuma de poliuretano o goma sintética.

Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas.

Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-569 Anexo IV.

Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros.

Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Estos serán cadmiados o galvanizados de acuerdo con la técnica indicada según VDE 0210-569 - Anexo IV.

Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.

A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

Emisión preliminar para revisión

a) Tableros de uso interior

1. Desengrasado

   Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales adecuados.

2. Desoxidado

   Por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Para tableros intemperie solamente se usará el arenado.

3. Lavado y secado de piezas

   Luego de fosfatizado se enjuagarán por inmersión en agua, con manguera, etc. y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas completándose con sopletes de aire a presión.

   Las chapas tratadas deben ser cubiertas con antióxido antes de transcurridas cuatro horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado.

4. Aplicación de 10 micrones de imprimación (wash-Primer).

5. Pintura de fondo. Pintado de fondo epoxi de 30 micrones y horneado (o bien aplicación de 2 a 4 manos de antióxido al cromado de zinc hasta obtener 30 micrones de espesor).

6. Pintura de terminación.

   Aplicación de 40 micrones de esmalte horneable (o bien 60 micrones de esmalte sintético).

7. Galvanizado

   Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente.

   En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratara de ambiente marino o corrosivo en general.

8. Colores

   Oportunamente el CONTRATISTA solicitará por nota a la Inspección de Obra la elección de los colores con suficiente anticipación.

9. Terminación

   No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.

   La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados.

b) Tableros y conductos de baja tensión y media tensión de uso intemperie

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado. El CONTRATISTA optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

1. Galvanizado.

   Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 – Anexo IV.

   El CONTRATISTA tendrá especial cuidado de evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer debido al baño. Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.

   Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del CONTRATISTA realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que así lo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.

Emisión preliminar para revisión

Durante cada baño se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

2. Pintura

Deberán cumplirse todos los pasos detallados en 1, 2, 3 y 4 mencionados en la Subclaúsula 7.a).

- Pintura de fondo. Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.
- Pintura de terminación. Aplicación de manos cruzadas de pintura tipo II (poliuretánica para intemperie) según el esquema de norma IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.

Se preverá, donde corresponda, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

8. DISPOSICION DE ELEMENTOS

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento, etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.

Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones.

En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).

Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles. Los mismos deberán instalarse a resguardo de vibraciones a fin de impedir actuaciones intempestivas.

Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, medidores de energía, etc., deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,10 m y a una altura inferior a 2 m.

En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

9. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados con chapas de lucite con un espesor aproximado de 3 mm con los datos de identificación grabados a pantógrafo, de fondo gris claro con letras negras (imprenta mayúscula) de una altura de 5 mm, según función.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.

En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de lucite los números de celdas o paneles y su función.

Emisión preliminar para revisión

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.

Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o bronce atornillada desde el interior.

Cada compartimento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por ej: X1 (1-140).

10. CABLEADO

Todo el cableado interno de los tableros se hará de acuerdo con las reglas del arte.

No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.

La sección mínima de los cables será de 1,5 mm2 para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión 2,5 mm2 y los circuitos de corriente de 4 mm2 para los respectivos circuitos de protección y medición.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM 2183. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar trenza de cobre flexible.

Todos los extremos llevarán terminales, según el caso se deberá considerar la opción de pin o estañado etc.

La denominación quedará a criterio del CONTRATISTA, cuidando que sea la misma en todas las celdas y que no se base en un uso excesivo de dígitos. Los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados.

Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos.

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1 kV),los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de todos los elementos (interruptor, seccionador, etc.) serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe, tanto para inyección como de contraste de los mismos.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería en una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Si las secciones que resultaran de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el CONTRATISTA deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10,0 mm2.

Emisión preliminar para revisión

No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

11. DISTANCIAS ELECTRICAS

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra observarán los siguientes valores:

- 380/220 V 40 mm
- 110/220 V 40 mm
- 13,2 kV 450 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el montaje de los tableros, excluyendo los aparatos contenidos en ellos.

Estos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50 Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera.

Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales autoextinguibles.

En los compartimentos donde se alojan interruptores de potencia se preverá la colocación de cartón de amianto o material estratificado autoextinguible encima o enfrentando la zona de las cámaras apaga-chispas.

12. EQUIPAMIENTO ELECTRICO

a) Generalidades

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descriptas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

b) Barras Colectoras y de Derivación a Equipos conectados a las Barras Colectoras.

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2202.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según VDE 0103.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. en M.T. y B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Fase R: Naranja
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta
- Neutro: Gris
- Tierra: Negro

Las barras de cobre de corriente continua deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores:

- Barra P: Rojo
- Barra N: Azul
- Barra Tierra: Negro

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada, debiéndose respetar lo establecido.

La cantidad de los agujeros y diámetro de los mismos, para la realización de las uniones y empalmes de barras, se determinará de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

Emisión preliminar para revisión

Se tomará en cuenta la última revisión de las normas ANSI C37-20 y NEMA ICS.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se podrá realizar la conexión de acometida a una salida sin que por ello se deba sacar de servicio cualquiera de las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso únicamente a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión mediante la operación del interruptor del circuito.

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero.

De ser necesario los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

c) Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos.

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm2 de sección para tableros y 200 mm2 para celdas y conductos, ambas con 5 mm de espesor como mínimo.

La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6 mm2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.

Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

d) Aisladores, soportes de barras.

Los mismos serán compuestos de materiales en base a resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles.

No se permitirá baquelita ni pertinax.

En los paneles de separación de celdas se colocarán pasatapas como soportes de barras del tipo cepo, de poliester y fibra de vidrio de forma que garanticen rigidez, tabicamiento entre compartimentos y una sujeción deslizante de las barras.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras y presentar la memoria de cálculo correspondiente que avale el diseño.

Emisión preliminar para revisión

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor y no transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

e) Canales para cableado.

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras de ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.

Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser autoextinguibles.

Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos. Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches tipo “pop” o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a los conductores.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

f) Borneras.

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ésta será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En caso de existir en un mismo panel o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (220 V y 48 V -corriente continua-, 380/220 V y 110/1.73 -corriente alterna-) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre + y -.

Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

g) Bornes.

1. Generalidades:

   En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

   Tipo A: secciones hasta 25 mm2 de cable flexible o extraflexible.

   Tipo B: secciones hasta 125 mm2 de cable flexible o extraflexible.

   Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

2. Cuerpo aislante

   Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser autoextinguible.

   De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

Emisión preliminar para revisión

3. Parte metálica conductora

- Bornes Tipo A

El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el terminal del conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.

La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.

Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

- Bornes Tipo B

Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos.

En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.

El conductor de entrada tanto como el de salida se conectará mediante el uso de terminales con ojal cerrado.

Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

4. Capacidad y dimensiones

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

• Secc. máx. conductor (mm2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.

• Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.

• Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:

• Secc. máx. conductor (mm2) 35,0 - 125,0.

• Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.

• Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6

• Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0

• Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

5. Accesorios

Las guías de fijación (rieles) serán de acero pasivado y tratado electrolíticamente, respondiendo en sus dimensiones a la norma DIN 46277.

Los bornes del Tipo A permitirán la ejecución de puentes seccionables. Ellos consistirán en una planchuela de idéntico material al utilizado para los demás partes metálicas y contendrán dos agujeros, uno abierto y otro cerrado, de manera tal de permitir la apertura del puente.

Las tapas extremas y las placas separadoras serán del mismo material que el cuerpo aislante de las borneras y se colocarán para no dejar partes metálicas expuestas y para posibilitar la separación neta entre bornes y grupo de bornes.

Las borneras deberán quedar impedidas de todo desplazamiento lateral a lo largo de las guías de fijación, mediante la colocación de topes en los extremos.

En la parte superior de cada borne deberá ubicarse un numerador de material plástico transparente que contendrá en su interior una cartulina blanca con la numeración del borne.

h) Interruptores termomagnéticos.

Emisión preliminar para revisión

h-1) Interruptores termomagnéticos.

Se utilizarán en circuitos de corriente contínua y corriente alterna y responderán a la IEC 60947-2 Low- voltaje switchgear and controlgear- Part 2: Circuit breakers.

Todos los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntaria o por funcionamiento de sus protecciones.

Los interruptores termomagnéticos serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo a planos unifilares y planillas de datos característicos garantizados.

h-2) Interruptores termomagnéticos en caja moldeada

Estarán destinados para el uso en salidas de tableros generales de corriente alterna y de corriente continua donde se requiere alto poder de corte y elementos térmicos y magnéticos ajustables y de rangos seleccionables, para lograr selectividad con los elementos de protección que tengan, aguas arriba y aguas abajo de la instalación.

Serán en ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del tablero, con comando manual a palanca y responderán a la norma IEC 60947-2 “Lowvoltage switchgear and controlgear – Part.2: Circuit- breakers”. Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en CA y CC, según corresponda, de acuerdo a los planos unifilares y las planillas de datos característicos garantizados.

Deberán cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuito especificados en los respectivos planos unifilares de servicios auxiliares que correspondan. En los tableros generales de 380 Vca serán tripolares, Un = 500 V, In = 125 á 630 A (según los requerimientos de cada salida), Ik” =25 kA y, para 220 Vcc, serán bipolares, de valores nominales similares a los de ca, Ik = 15 kA.

Contarán con contactos auxiliares inversores para indicación de posición.

i) Interruptores automáticos extraíbles.

Los interruptores automáticos serán, en aire, de ejecución extraíble, de operación manual y además cuando corresponda, con comando eléctrico con bobinas de cierre/apertura o con comando eléctrico motorizado.

Cumplirán con la norma IEC 60947-2 low- voltage switchgear and controlgear – Parte 2: Corcuit – Breakers.

Los interruptores automáticos tendrán cuando corresponda elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.

Todas las funciones de señalización, comando y demás automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable.

Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Los interruptores tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

j) Indicadores electromagnéticos de posición.

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando.

La posición de montaje de los paneles será vertical. Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra en el esquema mímico.

Emisión preliminar para revisión

La posición intermedia en que queda el disco de señalización, cuando ambas bobinas no tienen tensión, debe ser precisa no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

k) Predispositores de mando

Se utilizarán los predispositores de mando tanto para los seccionadores como para los interruptores en los paneles de mando local.

Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado y los de seccionador, de frente circular.

l) Fusibles.

1. Fusibles para circuitos de potencia.

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi = 0,4.

Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

2. Fusibles para circuitos auxiliares.

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles de alta capacidad de ruptura a rosca con tapa de acuerdo con las características del Tipo D (D/DO System) descripto en la norma VDE 0636.

m) Contactores, relés térmicos.

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC 60947-4-1 Low Voltaje Schtchgear and controlgear Part. 4-1: contactor and motor starters. Electromechanical contactor and motor starters.

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Los relés térmicos deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador. La reposición será manual salvo Especificación Particular en contrario.

Los contactores de potencia de corriente alterna estarán dimensionados según la Categoría AC3 para los dos millones de maniobras, salvo Especificación Particular en contrario.

n) Relés Auxiliares.

Responderán a la IEC 60337-1 para categorías DC11 ó AC11, según se trate de corriente continua o corriente alterna.

Serán de alta confiabilidad, por lo tanto aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas.

Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los distintos tipos de relés sugeridos a suministrar se indican en la tabla siguiente:

Emisión preliminar para revisión

Emisión preliminar para revisión

CODIGO MODELO	TENSION BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACION
M4	48 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
M1-2	220 Vcc	monoestable	2 inversores	30 ms
M1-3	220 Vcc	monoestable	3 inversores	30 ms
M1-4	220 Vcc	monoestable	4 inversores	30 ms
M1	220 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
mo	110/1.73 Vca	monoestable	8 inversores	30 ms
B24	24 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4-4	48 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4	48 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
B1-4	220 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B1	220 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
T4	48 Vcc	temporizado	2 inversor	--
T1	220 Vcc	temporizado	2 inversor	--
to	110/1.73 Vca	temporizado	2 inversor	--
t2	220 Vca	temporizado	2 inversor	--
U4	48 Vcc	monoestable(ultra ráp)	2 inversores	5 ms
U1	220 Vcc	monoestable (ultra ráp)	2 inversores	5 ms

Emisión preliminar para revisión

El resto de las características se indican en las planillas de datos técnicos garantizados.

o) Convertidores de medida

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna.
- Convertidores de corriente alterna.
- Convertidores de potencia activa.
- Convertidores de potencia reactiva.

- Convertidores de diferencia de frecuencia.
- Convertidores de ángulo de desfasaje entre dos tensiones alternas.
- Convertidores de diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Los convertidores de potencia activa y reactiva serán de tres sistemas para medición con flujo de energía en ambos sentidos, su principio de funcionamiento será preferiblemente basado en el sistema "Time División Multiplication".

Los circuitos de tensión de c.a. - 50 Hz serán:

- Para conexión a transformadores de medida de 132 kV.
  - 110/1,73 Vca para convertidores de potencia activa y reactiva y para los convertidores de tensión.
  - 110 Vca para los convertidores de diferencia de frecuencia y para los ángulos de desfasaje y diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.
- Para conexión a transformadores de medida de 13,2 kV
  - 110/1,73 Vca para todos los convertidores.
- Para conexión directa en tableros de B.T. de servicios auxiliares.
  - 220 Vca para los convertidores.

Los valores de tensión indicados son los nominales de los transformadores de medida o de la red. Los valores de ajuste de los convertidores deberán satisfacer para cada caso lo indicado en los respectivos esquemas unifilares.

Los circuitos de corriente c.a.-50 Hz para medición serán para:

- 1 A para conexión a transformadores de medida de AT
- 1 A o 5 A para tensiones de 13,2 kV.
- 5 A para 0,380 kV

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga serán para el rango 4-20 mA.

La tensión de alimentación auxiliar, cuando sea requerida será adoptada según se indica en las planillas de datos característicos garantizados del convertidor.

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

- Convertidores de corriente entre sí.
- Convertidores de tensión entre sí.
- Convertidores de potencia activa: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.
- Convertidores de potencia reactiva: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

- Corriente 0,5
- Tensión 0,5
- Potencia activa 0,5
- Potencia reactiva 1
- Diferencia de frecuencia 0,1
- Diferencia de fase entre tensiones 0,5
- Diferencia de módulo de tensiones 0,5

Emisión preliminar para revisión

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

Los componentes electrónicos elegidos estarán montados sobre plaquetas de circuitos impresos. Estas plaquetas, los transformadores adaptadores y demás elementos constituyentes de un convertidor estarán contenidos en una caja metálica o plástica o como módulos componentes del "rack".

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

p) Calefacción.

Los tableros llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar condensación.

Las celdas deberán tener calefactores, en cada compartimento de media tensión y en los conductos deberán tener una distribución adecuada a lo largo del mismo. La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.

Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 25 grados centígrados convenientemente ubicados.

El CONTRATISTA deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande.

q) Iluminación.

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara tipo LED de 220 Vca e iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 60 W. En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares características. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según norma IEC-60061 y serán de material cerámico o porcelana. La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicarse en lugar visible en el interior de cada armario, respetando siempre, en lo posible, la misma posición física de la misma. Cuando la Especificación Particular lo requiera la iluminación será controlada por un micro interruptor de puerta del tablero.

r) Accesorios.

Todos los elementos auxiliares tales como: botoneras, contactores, ojos de buey, llaves conmutadoras, bocinas de alarma, etc. y todo elemento no especificado especialmente, deberá responder a las características descriptas en esta especificación.

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según normas IEC 60255-4 o ANSI C37.90a (SWC).

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 grados centígrados, según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).

Los transistores y componentes de estado sólido no deberán requerir características estrictas, de modo que permitan utilizar elementos de distinta fabricación. No deberán excederse los límites de funcionamiento normal.

Cuando falle algún elemento, los restantes en buen estado deberán soportar la condición anormal transitoria que siga a esta falla.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según normas IEC 60255-4 o ANSI 37.90.

Emisión preliminar para revisión

13. INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

a) Introducción

La ingeniería de celdas, conductos de barras, cubre bushings equipos, tableros y armarios jugará un rol preponderante con respecto al éxito de las obras en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de las tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamiento y proyectos externos a dicho suministro.

Para ello, la Inspección exigirá que el CONTRATISTA preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación y su organización.

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un elenco general de planos conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Número de plano, descripción, cantidad de hojas por plano, formato IRAM de cada hoja, letra de modificación, número del contrato, nombre del contrato, nombre del COMITENTE, nombre del fabricante, nombre del CONTRATISTA, cantidad de hojas que componen el elenco o listas, numeración de cada una de las hojas con indicación repetitiva del total.

  En caso de elencos o listas extensas de planos, convendrá que los mismos cuenten con una carátula que contenga un índice del contenido por hoja y por tema.

  Estos elencos o listas presentados para la etapa de aprobación de planos, luego se convertirán en ELENCOS GENERALES DE PLANOS versiones CAF y CAO (Conforme a Fabricación y Conforme a Obra), los que diferirán de los primeros en las letras de modificación que correspondan a cada versión y en el acondicionamiento de las entregas finales de la documentación.

  El CONTRATISTA presentará un modelo de elenco de planos para su aprobación.

  Con respecto a la confección de planos, se exigirá al CONTRATISTA el estricto cumplimiento en los formatos IRAM, en los rótulos y distintos casilleros para asentamiento de numeraciones y de modificaciones.

  En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá el tipo de rótulo clásico completo para la hoja 1, y otro tipo de rótulo, reducido para las hojas subsiguientes.

  Cuando el plano tenga varias hojas, la revisión se asentará en la hoja efectivamente modificada con la descripción completa, y en la hoja 1 sólo con la referencia del número de hoja modificada. Las hojas no modificadas no sufrirán alteraciones y mantendrán la revisión anterior.

En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
- Adecuada descripción de textos y referencias.
- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

La Inspección del COMITENTE se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades.

La Inspección del COMITENTE tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

b) Listas de materiales

Las listas de materiales se preferirán en formato A3 o A4 según corresponda, en forma de planilla, si están separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos. Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares, con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente

Emisión preliminar para revisión

y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.

Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados, manuales, protocolos y planos de componentes, de manera de sustentar fehacientemente la información contenida en dichas listas.

c) Planos de cableado

Los planos de cableado internos de cajas y armarios se preferirán en formato A3 como así también los esquemas gráficos y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).

En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

d) Planillas de borneras

Las borneras terminales para conexión con la ET. Mendoza Norte no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas.

Esta planilla de bornera tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.

La planilla de bornera contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el CONTRATISTA acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.

El CONTRATISTA generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido y el proyecto ejecutivo, por cada una de las celdas, tableros y armarios suministrados.

Se colocará el código de la bornera de identificación de equipos en base a las tensiones que manejan.

CODIGO	TENSION
X1	220 Vcc
X2	48 Vcc
X3	220 o 380 o 110/1.73 Vca y circuitos de medición en C.A.

e) Organización de planillas de borneras

El CONTRATISTA asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que suministre, y ese plano contendrá las n hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.

Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el CONTRATISTA antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3 pero con rótulo grande clásico. La carátula será la hoja Nº 1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Estos se lograrán con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada tablero o armario. Además, la hoja Nº 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas Nº 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

14. ENSAYOS

a) Control dimensional y visual.

Emisión preliminar para revisión

1. Cantidad de paneles, celdas o conductos de barras.
2. Dimensiones generales y particulares.
3. Anclaje.
4. Cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
5. Textos de chapas grabadas.
6. Terminación general, etc.
7. Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.

b) Control Eléctrico.

De acuerdo con el tipo de tablero la Inspección del COMITENTE podrá solicitar todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

1. Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.

   Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.

   Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.
2. Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
3. Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
4. Ensayo de calentamiento según norma IRAM 2186.
5. Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según norma IEC 60255-4. Este ensayo se considerará de tipo.
6. Secuencia de fases.

c) Ensayo de Pintura.

Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente:

Emisión preliminar para revisión

		EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		METODO DE ENSAYO
ESPESOR		**Mínimo**	**Máximo**	
Espesor Exteriores de equipos para intemperie Base Capa intermedia Terminación Total	 micr " " "	 80 50 80 210	 250	Mediciones por métodos magnéticos.
Exteriores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 micr " "	 40 60 100	 140	
Tableros de interior o interiores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 micr " "	 30 40 (60) 70 (90)	 100	
2) Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (*)		Satisfactorio		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-V
3) Adhesividad	%	100		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-VI

Emisión preliminar para revisión

4) Brillo (verificación con aparato). Aspecto de la Superficie a pincel y soplete. a) recién preparada. b) a 4 hs de preparada c) a 6 hs de preparada		buena buena buena		IRAM 1109 B-II
5) Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (*)		No presentará arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color; retendrá como mínimo el 95% del brillo original		IRAM 1109 B-XIV
6) Niebla salina (para exteriores solamente) (600 h) (*)		No se observará ampollado, arrugado, pérdida de adhesividad, o de desprendimientos de película. Solo se admitirá a lo largo de los cortes un progreso de oxidación como máximo de 1 mm de ancho hacia cada lado de los mismos, sin tener en cuenta aquellas zonas de corrosión aisladas o que no correspondan a una distribución uniforme.		IRAM 1240 y 121
7) Repintado		No deberá observarse arrugado, cuarteado o falta de uniformidad en la zona repintada. No deberá observarse falta de adhesión entre manos, sobre el reticulado o en la zona adyacente a los cortes.		IRAM 1107; 1196; 1198 y 1240

NOTAS:

1) Los ensayos con (*) se considerarán como ensayos de tipo.

2) Los valores entre paréntesis corresponden si se emplea esmalte sintético en lugar de esmalte poliuretánico.

d) Ensayos de partes galvanizadas:

Se realizará una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.

De ser necesario se medirá el espesor de galvanizado por métodos magnéticos y no será inferior a 70 micrones en ningún punto.

Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo.

15. EMBALAJES

Se regirá por lo indicado en las Condiciones Técnicas Generales.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO II: FORMULAS PARA EL CÁLCULO DE PÉRDIDAS

Las fórmulas que se utilizarán para la determinación de las pérdidas serán:

$$K_1 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2 \qquad K_2 = \left(\frac{P_3}{P_1}\right)^2 \qquad K_3 = \left(\frac{P_3}{P_2}\right)^2$$

$$p = \frac{Y - Z + K_3 * X}{K_1 * K_3 + K_2} \qquad s = \frac{K_1 * Z + K_2 * X - K_1 * Y}{K_1 * K_3 + K_2} \qquad t = \frac{K_2 * Z - K_2 * K_3 * X + K_3 * K_1 * Y}{K_1 * K_3 + K_2}$$

Dónde:

p = Pérdidas en el cobre primarias (kW).

s = Pérdidas en el cobre secundarias (kW).

t = Pérdidas en el cobre terciarias (kW).

Y siendo:

r = pérdidas por refrigeración (totales).

Pcu = p + s + t + r (kW) pérdidas totales en el Cu más refrigeración.

Pérdidas anuales de energía: (Cp).

a = P_{Fe} x 8760 x e (u$s)

b = (p. T1 + s. T2 + t. T3 + r. Tr). e ($)

Cp = a + b Ci = Cp x if

$$if = \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Donde:

e: precio monómico promedio del MEM al momento del cálculo.

PFe: Pérdidas en el hierro (kW).

X: Pérdidas en el cobre primario-secundario (kW)

Y: Pérdidas en el cobre primario-terciario (kW)

Z: Pérdidas en el cobre secundario-terciario (kW)

P1: Potencia nominal del primario (MVA).

P2: Potencia nominal del secundario (MVA).

P3: Potencia nominal del terciario (MVA).

Ci: Pérdida capitalizada de energía durante "n" años.

if: Factor de actualización del capital.

n: Vida útil del transformador 25 años.

Emisión preliminar para revisión

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

DISTROCUYO: E-ETCPZ+CTR-0-00-Q-ET-001 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE AUTOMATISMO DE CONTROL DE TRANSFORMADORES

NOTAS

NOTA (1)

PLC MAESTRO, Funciones: Concentrador/Gateway y, Sistema de Gestión con capacidad de generar archivos/dataset/dataframe que permitan almacenar o reportar mediciones analógicas y alarmas/estados en un formato de texto con la estampa de tiempo de la muestra.

NOTA (2)

Información de respaldo del estado Autotransformador, entrada de señales analógicas (4-20mA) al PLC Remoto, a instalarse en Tablero TCL. Las señales serán: a) Imagen Térmica de cada Arrollamiento, suministrada desde equipo Ashridge 852-318 o similar y b) Nivel de Aceite del Autotransformador y del CBC desde equipo Messko o similar.

NOTA (3)

El PLC Maestro deberá suministrarse incluyendo los puertos de comunicaciones y funciones de programación necesarias para la operación con el transformador TR2.

ABREVIATURAS

CTR - CENTRO DE TELECONTROL REGIONAL
TCL - TABLERO DE CONTROL LOCAL DEL AUTOTRANSFORMADOR

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	Feb./26	EMISION INICIAL PARA ANALISIS	P.M.	P.M.	E.L.M.	C.M.C.

FOPIATZAD MENDOZA

Tipo: A3
Rev. 1
Página: 1 de 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto	22/02/23	P. Moras
Calculo		
Dibujo	23/02/23	P. Moras
Reviso	27/02/23	E.L. Miller
Aprobo	28/02/23	C.M. Cadenas

Proyecto:
MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

Obra:
ESTACION TRANSFORMADORA
PI SAN RAFAEL 132 KV

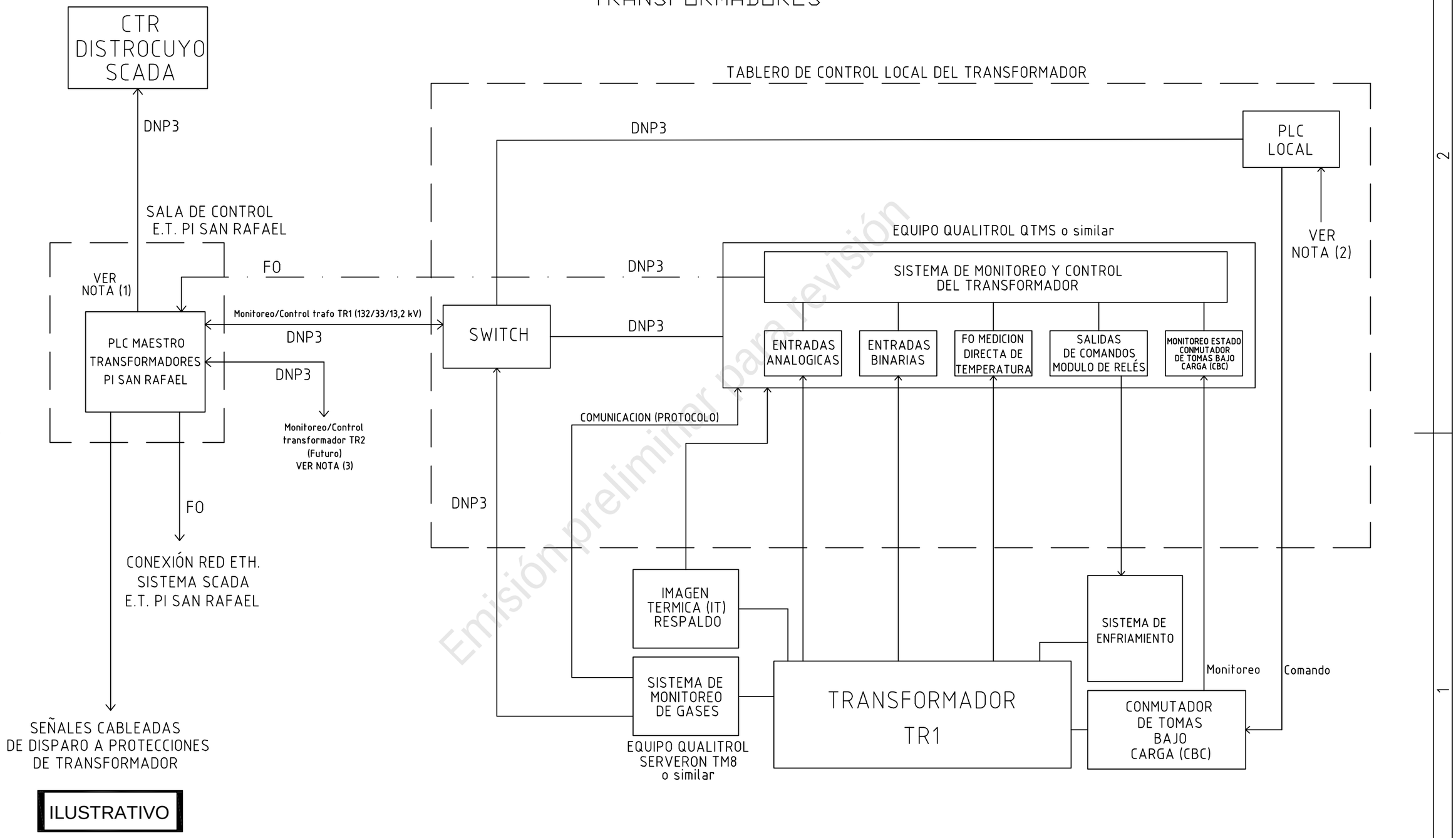
Plano:
ESQUEMA DE PRINCIPIO DEL SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCION AUTOMATISMO Y CONTROL DE LOS TRANSFORMADORES

CODIGO: MDZ-PISR-CT-PL-004

ESCALA: -

DOCUMENTO Nº:

ESTACION TRANSFORMADORA PI SAN RAFAEL 132/33/13,2 kV
ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCION, AUTOMATISMO Y CONTROL DE LOS TRANSFORMADORES



Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: MEJORAMIENTO RED 132 KV PROVINCIA DE MENDOZA. SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	TITULO: SISTEMA DE MONITOREO, PROTECCION, AUTOMATISMO Y CONTROL DEL TRANSFORMADOR				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCION ET PI SAN RAFAEL 132/33/13,2 kV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO N°:	ESC: S/E	REV. A	MDZ-PISR-CT-PL-004

MENDOZA

MEJORAMIENTO RED 132 KV PROVINCIA DE MENDOZA.
DEPARTAMENTOS SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR
E.T. PI SAN RAFAEL 132 kV

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS
TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
1	Características Generales				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Año de diseño del modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.6	Servicio	-	Contínuo		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.8	Número de fases	-	3		
1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
1.1	Tensión Nominal en vacío	kV	132/ 34.5/ 13,8		
1.11	Potencia Nominal de los arrollamientos	MVA	30/30/20		
2	Arrollamiento de 132 kV (Primario)				
2.1	Aislación	-	Progresiva		
2.2	Potencia nominal en derivación AT				
	- condición ONAF	MVA	30		
	- condición ONAN	MVA	22,5		
2.3	Tensión nominal (Un1)	kV	132		
2.4	Tensión máxima de servicio (Um1)	kV	145		
2.5	Rango de Regulación dado en % de la tensión nominal de arrollamiento	%	±10		
2.6	Escalón en % Un	%	1		
2,7	Conexión del arrollamiento	-	Estrella con neutro		
2,8	Grupo de conexión primario-secundario	-	YNyn0		
2,9	Grupo de conexión primario-terciario	-	YNd11		
2.1	Tensión resistida				
2.10.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	550		
2.10.2	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	230		
2.10.3	- inducida, larga duración V1/V2 (v.eficaz)	kV	IEC 76-3		
2,11	Conductor del arrollamiento continuamente transpuesto (CTC)	-	si o no		
3	Arrollamiento de 34.5 kV (Secundario)				
3,1	Aislación	-	Uniforme		
3,2	Potencia nominal				
	- condición ONAF	MVA	30		
	- condición ONAN	MVA	22,5		
3,3	Tensión nominal (Un2)	kV	34.5		
3,4	Tensión máxima en servicio (Um2)	kV	38		
3,5	Tensión del Secundario en vacío	kV	34.5		
3,6	Conexión del arrollam.		Estrella con neutro		
3,7	Grupo de conexión primario-secundario		YNyn0		
3,10	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	170		
	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	80		
4	Arrollamiento de 13.8 kV (Terciario)				

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA

MEJORAMIENTO RED 132 KV PROVINCIA DE MENDOZA.
DEPARTAMENTOS SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR
E.T. PI SAN RAFAEL 132 kV

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS
TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
4.1	Aislación	-	uniforme		
4.2	Potencia nominal				
	- condición ONAF	MVA	20		
	- condición ONAN	MVA	15		
4.3	Tensión nominal (Un3)	kV	13.8		
4,4	Tensión máxima de servicio (Um3)	kV	15		
4.5	Tensión del Terciario en vacío	kV	13.8		
4.6	Conexion del arrollamiento		Triángulo		
4.7	Grupo de conexión primario-terciario		YNd11		
4.8	Tensión resistida				
	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos)(v.cresta)	kV	95		
	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	34		
5	Pérdidas				
5.1	En vacío				
	- en las condiciones nominales	kW			
	- con 105% de la tensión nominal	kW			
	- con 110% de la tensión nominal	kW			
5.2	En el cobre, referidas a 75°C, en la relación de transformación nominal y funcionamiento binario para la potencia nominal del arrollamiento menor:				
	- 132 kV - 34.5 kV	kW			
	- 132 kV - 13.8 kV	kW			
	- 34.5 kV - 13.8 kV	kW			
5.3	Consumo de la etapa de enfriamiento	kW			
5.4	Totales, con 100% de la carga, sin consi-				
	derar el equipo de enfriamiento:				
	. en las condiciones nominales	kW			
	. en derivación máxima	kW			
	. en derivación minima	kW			
5.5	Tolerancia para cada pérdida medida	%	15		
5.6	Tolerancia para las pérdidas totales	%	10		
6	Corriente de excitación				
6.1	En las condiciones nominales	A			
6.2	Con 95% de la tensión nominal	A			
6.3	Con 105% de la tensión nominal	A			
6.4	Con 110% de la tensión nominal	A			
6.5	3a. armónica (respecto In)	%			
6.6	5a. armónica (respecto In)	%			
6.7	7a. armónica (respecto In)	%			
7	Impedancia referida a la potencia primaria del transformador en MVA y a 75ºC				
7.1	132 / 34.5 kV:				
	- en las condiciones nominales	%	11		
	- en la derivación +10%	%			
	- en la derivación -10%	%			
7,2	132 / 13.8 kV en condiciones nominales	%	17		
7.3	34.5 / 13.8 kV en condiciones nominales	%	6		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
7.4	Impedancia homopolar por fase vista desde bornes arrollamiento en estrella:				
	132 / 34.5kV	%	0.8 a 1.0 de Z1		
	34.5 / 13.8 kV	%	0.8 a 1.0 de Z1		
7.5	Tolerancia en la impedancia	%	±10		
8	Resistencia de los arrollamientos referida a 75°C				
8.1	Arrollamiento de 132 kV:				
	- en la derivación máxima	ohm			
	- en la derivación nominal	ohm			
	- en la derivación mínima	ohm			
8.2	Arrollamiento de 34.5 kV:	ohm			
8.3	Arrollamiento de 13.8 kV:	ohm			
9	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales e incluyendo todo el equipo de enfriamiento en funcionamiento (s/ IRAM 2437)	dB	87		
10	Nivel de descargas parciales máximo medido durante el ensayo de tensión inducida, a la máxima tensión	pc	IEC76-3		
11	Relación de Transformación en Vacío	kV / kV	132 / 34.5 / 13.8		
12	Reactancia con núcleo de aire vista desde:				
12.1	bornes de 132 kV.	%			
12.2	bornes de 34.5 kV.	%			
13	Impedancia de magnetización a tensión nominal, vista desde los terminales de Alta tensión	%			
14	Sobreelevación máxima de temperatura, en funcionamiento contínuo con potencia nominal, en la derivación del conmutador correspondiente a las mayores pérdidas y temperatura ambiente máxima de 45°C				
14.1	En el aceite	°C	55		
14.2	En el cobre (valor promedio)	°C	60		
14.3	En el núcleo	°C	60		
14.4	En otras partes metálicas	°C	60		
14.5	Constante de tiempo térmica para condición:				
	- ONAF	minutos			
	- ONAN	minutos			
15	Corriente máxima soportada por los arrollamientos, como múltiplo de la corriente nominal In, para cualquier tipo de cortocircuito en bornes:				
15.1	Simétrica, durante 2 s, valor eficaz	xIn			
15.2	Asimétrica, valor de cresta	kA			
16	Etapa de enfriamiento				
16.1	N° de radiadores	-			
16.2	N° de motobombas	-	no		
16.3	Marca y tipo de la bomba	-	no		
16.4	Caudal	1/min	no		
16.5	Marca y tipo del motor	-	no		
16.6	Potencia del motor	kW	no		
16.7	Tensión nominal	V	no		
16.8	Frecuencia nominal	Hz	no		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
16.9	N° de motoventiladores	-			
16.1	Marca y tipo del ventilador	-			
16.11	Caudal	m3/min			
16.12	Marca y tipo del motor	-			
16.13	Potencia del motor	kW			
16.14	Tensión nominal	V	380		
16.15	Frecuencia nominal	Hz	50		
16.16	Potencia total consumida - Para ONAF	kW			
17	Sobrecargas admisibles				
17.1	Carga contínua permisible, en porcentaje de la potencia nominal, para sobreelevaciones de temperatura nominales, en función del número de motoventiladores en operación	%	Anexar Tabla		
17.2	Sobrecarga permisible de corta duración, sin reducción de vida probable, en función de temperatura ambiente y de la duración de 'la carga nominal previa a la sobrecarga	%	Anexar Tabla		
17.3	Tiempo admisible sin reducción de vida probable para sobrecargas del 10, 20, 30, 40 y 50% para una potencia previa del 50, 75 y 90% de la nominal y temperatura ambiente según pliego	min	Anexar Tabla		
18	Aceite aislante de acuerdo con la Recomendación	-	IEC-60296 Clase II		
19	Masas:				
19.1	Parte activa	kg			
19.2	Aceite total	kg			
19.3	Cuba y accesorios	kg			
19.4	Total del transformador montado	kg			
20	Volúmenes de aceite:				
20.1	En la cuba	m_3			
20.1	En el tanque de expansión	m_3			
20.1	En los radiadores	m_3			
20.1	Total requerido	m_3			
20.1	A extraer para inspección de parte superior del núcleo	m_2			
20.1	En el conmutador de tomas bajo carga	m_3			
21	Dimensiones:				
21.1	transformador montado:				
	- altura total	mm			
	- altura hasta la tapa	mm			
	- longitud	mm			
	- ancho	mm			
21,2	Altura necesaria para levantamiento de la parte activa	mm			
22	Transporte				
22.1	Mayor pieza para transporte:				
	- denominación de la pieza	-			
	- altura	mm			
	- longitud	mm			
	- ancho	mm			
22.2	Aceleración máxima permisible en el sentido:				
	- vertical	m/s^2			

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
	- longitudinal	m/s^2			
	- transversal	m/s^2			
22,3	Gas de llenado para el transporte	-	Aire Sintético super seco		
22.3	Masas de transporte, incluyendo embalajes				
22.4.1	Del transformador lleno	kg			
22.4.2	Con gas inerte	kg			
22.4.3	De la pieza más pesada:				
	- denominación	-			
	- masa	kg			
23	Tensiones auxiliares				
23.1	De comando (corriente contínua)	V	110		
23.2	Para accionamientos (f=50 Hz)	V	380 / 220		
24	Datos del diseño				
24,1	Núcleo				
24.1.1	Tipo	-	Columnas		
24.1.2	Espesor de la chapa magnética	mm			
24.1.3	Densidad de flujo magnético en condiciones:				
	- normales de funcionamiento				
	-columnas	Tesla			
	- yugos	Tesla			
24.1.4	Densidad máxima de flujo magnético y lugar previsto donde puede ocurrir	Tesla			
24.1.5	Cifra de pérdidas	W/kg			
24.1.6	Clase de material aislante utilizado para separar electricamente el núcleo de la estructura de sujeción				
24.1.7	Nivel de aislación entre núcleo y estructura de sujeción a 50 Hz-1 min. (v.eficaz)	kV	2		
24.1.8	Gráfico de saturación	-	Adjuntar		
24,2	Arrollamientos				
24.2.1	Aislante:				
	-tipo	-			
	- resistencia de aislación	ohm/cm^2			
24.2.2	Densidad máxima de corriente:				
	- arrollamiento primario (AT)	A/mm^2			
	- arrollamiento secundario (MT)	A/mm^2			
	- arrollamiento terciario (MT)	A/mm^2			
24.2.3	Sección:				
	- arrollamiento primario (AT)	mm^2			
	- arrollamiento secundario (MT)	mm^2			
	- arrollamiento terciario (MT)	mm^2			
24.2.4	Clase de aislación, inclusive derivaciones,				
	según IRAM 2180:				
	- arrollamiento de AT	-			
	- arrollamiento de MT	-			
	- arrollamiento de BT	-			
24.2.5	Numero de espiras de los arrollamientos				
	- AT	-			
	- MT	-			
	- BT	-			
24,3	Cuba y tanque de expansión				
24.3.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa	70 (0,7)		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
	montados	(daN/cm2)			
24.3.2	Presión absoluta(vacío)que pueden soportar:				
	- cuba	Pa(mm Hg)	130 (1)		
	- radiadores	Pa(mm Hg)	130 (1)		
	- tanque de expansión	Pa(mm Hg)	130 (1)		
24.3.3	Tipo de cuba (con tapa superior ó campana)	-			
24.3.4	Espesor de las paredes de la cuba				
	- laterales	mm			
	- piso	mm			
	- tapa	mm			
24.3.5	Espesor de chapa del tanque de expansion	mm			
24.3.6	Trocha				
	- Direccion x	mm			
	- Direccion y	mm			
24.3.6	Ruedas orientables	-	no		
	- Anchos de banda	-	no		
	- Diámetro	-	no		
	- Pestañas	-	no		
24.3.7	Trocha				
	- Direccion x	mm			
	- Direccion y	mm			
24,4	Potencias de cortocircuito para el cálculo de la capacidad mecánica y térmica de la máquina a los esfuerzos producidos por fallas externas (según IEC 76-5):				
	- lado de 132 kV	MVA			
	- lado de 34.5 kV	MVA			
	-lado 13.8 kV	MVA			
25	Aisladores pasantes de 132 kV				
25,1	Fabricante	-			
25,2	Modelo	-			
25,3	País de origen	-			
25,4	Tipo	-	Antiniebla Capacitivo		
25,5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
25,6	Tensión máxima permanente	kV			
25,7	Corriente nominal	A			
25,8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
25,9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
25,10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico	kVCr	650		
	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	275		
25,11	Capacitancia	pF			
25,12	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		
25,13	Distancia de arco	mm			
25,14	Longitud total	mm			
25,15	Diámetro máximo de la brida	mm			
25,16	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
25.16.1	Esfuerzo estático	daN	150		
25.16.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
25.16.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
25.16.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito.	daN	-		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS
TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
25,17	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
25,17	Volumen de aceite	l			
25,17	Masa	kg			
26	Aisladores pasantes de 33 kV				
26,1	Fabricante	-			
26,2	Modelo	-			
26,3	País de origen	-			
26,4	Tipo	-	Porcelana		
26,5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
26,6	Tensión máxima permanente	kV			
26,7	Corriente nominal	A			
26,8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
26,9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
26,10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta), onda 1,2/50	kV	200		
	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	80		
26,11	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		
26,12	Distancia de arco	mm			
26,13	Longitud total	mm			
26,14	Diámetro máximo de la brida	mm			
26,15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
26.15.1	Esfuerzo estático	daN	100		
26.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
26.15.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
26.15.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
26,16	Masa	kg			
27	Aisladores pasantes de 13.8 kV				
27,1	Fabricante	-			
27,2	Modelo	-			
27,3	País de origen	-			
27,4	Tipo	-	Porcelana		
27,5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
27,6	Tensión máxima permanente	kV			
27,7	Corriente nominal	A			
27,8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
27,9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
27,10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta), onda 1,2/50	kV	110		
	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	34		
27,11	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		
27,12	Distancia de arco	mm			
27,13	Lontitud total	mm			
27,14	Diámetro máximo de la brida	mm			
27,15	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
27.15.1	Esfuerzo estático	daN	100		
27.15.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
27.15.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
27.15.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS
TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
27,16	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
27,17	Masa	kg			
28	Aislador pasante de neutro de 132 kV				
28,1	Fabricante	-			
28,2	Modelo	-			
28,3	País de origen	-			
28,4	Tipo	-	Porcelana		
28,5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
28,6	Tensión máxima permanente	kV			
28,7	Corriente nominal	A			
28,8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
28,9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
28,10	Tensión resistida:				
	- a impulso atmosférico (v.cresta), onda 1,2/50	kV	110		
	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	34		
28,11	Longitud de contorneo	mm/kV	>20		
28,12	Distancia de arco	mm			
28,13	Lontitud total	mm			
28,14	Diámetro máximo de la brida	mm			
28,15	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
28,16	Masa	kg			
29	Ubicación de bornes, gabinetes y tanque de expansión	-	s/Proyecto E.T		
30	Transformadores de corriente				
30,1	En aisladores pasantes de 132 kV				
30.1.1	Fabricante	-			
30.1.2	Modelo	-			
30.1.3	País de origen	-			
30.1.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 ^e IEC 60044-1		
30.1.5	Cantidad por aislador pasante	-	3		
30.1.6	Relación de transformación	A/A	100 / 1-1-1		
30.1.7	Núcleos de protección:				
	- cantidad	-	2		
	- prestación	VA	20		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		
30.1.8	Núcleo de medición:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	20		
	- clase de exactitud	-	0.5		
	- factor de sobreintensidad	-	FS5		
30,2	En aisladores pasantes de 34.5 kV				
30.2.1	Fabricante	-	-		
30.2.2	Modelo	-	-		
30.2.3	País de origen	-	-		
30.2.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 60044-1		
30.2.5	Cantidad por aislador pasante	-	2		
30.2.6	Relación de transformación	A/A	200 / 1-1		
30.2.7	Núcleos de protección:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	20		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS
TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
30.2.8	Núcleo de medición:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	20		
	- clase de exactitud	-	0.5		
	- factor de sobreintensidad	-	FS5		
30,3	En aisladores pasantes de 13.8 kV				
30.3.1	Fabricante	-	-		
30.3.2	Modelo	-	-		
30.3.3	País de origen	-	-		
30.3.4	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 e IEC 60044-1		
30.3.5	Cantidad por aialador soporte	-	2		
30.3.6	Relación de transformación	A/A	300 / 1-1		
30.3.7	Núcleo de protección:	-			
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	20		
	- clase de exactitud	-	5P		
	- factor límite de exactitud	-	20		
30.3.8	Núcleo de medición:				
	- cantidad	-	1		
	- prestación	VA	20		
	- clase de exactitud	-	0.5		
	- factor de sobreintensidad	-	FS5		
31	Descargadores de sobretensión				
31,1	Descargadores para 132 kV				
31.1.1	Fabricante	-			
31.1.2	Tipo	-	Zn0		
31.1.3	Modelo	-			
31.1.4	País de origen	-			
31.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido				
31.1.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
31.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
31.1.8	Tensión nominal del descargador	kV	132		
31.1.9	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
31.1.10	Capacidad de descarga de líneas Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ / kV	Clase 3		
31.1.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ / kV			
31.1.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ / kV	4.5		
31.1.13	Capacidad del aliviador de presión	kA	-		
31.1.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>92		
31.1.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	-		
	- 10 seg.	kV	-		
31.1.16	Tensión residual máxima (Ures) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 ms) para:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			
31.1.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 'rayo (8/20 ms) para:				

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr	310		
	20 kA	kVcr	340		
	40 kA	kVcr			
31.1.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
31.1.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra 'bajo lluvia (v.cresta)	kV			
31.1.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico(1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
31.1.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
31.1.18.4	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		
31.1.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
31.1.19.1	Esfuerzo estático	daN	150		
31.1.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
31.1.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
31.1.19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
31.1.20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.1.21	Dimensiones principales				
31.1.21.1	Altura total	mm			
31.1.21.2	Diámetro máximo	mm			
31.1.21.3	Longitud de contorneo	mm			
31.1.22	Masa	kg			
31,2	Descargadores para 34.5 kV				
31.2.1	Fabricante	-			
31.2.2	Tipo	-	Zn0		
31.2.3	Modelo	-			
31.2.4	País de origen	-			
31.2.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
31.2.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
31.2.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
31.2.8	Tensión nominal del descargador	kV	36		
31.2.9	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
31.2.10	Capacidad de descarga de líneas Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV	Clase 2		
31.2.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
31.2.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	2.5		
31.2.13	Capacidad del aliviador de presión	kA			
31.2.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>24		
31.2.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	-		
	- 10 seg.	kV	-		
31.2.16	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 ms) para:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			
31.2.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 'rayo (8/20ms) para:				

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr	90		
	20 kA	kVcr			
31.2.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
31.2.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
31.2.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
31.2.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
31.2.18.4	Longitud de contorneo	mm/kv	>25		
31.2.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
31.2.19.1	Esfuerzo estático	daN	100		
31.2.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
31.2.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
31.2.19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
31.2.20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.2.21	Dimensiones principales				
31.2.21.1	Altura total	mm			
32.2.21.2	Diámetro máximo	mm			
31.2.21.2	Longitud de contorneo	mm			
31.2.22	Masa	kg			
31,3	Descargadores para 13.8 kV				
31.3.1	Fabricante	-			
31.3.2	Tipo	-	Zn0		
31.3.3	Modelo	-			
31.3.4	País de origen	-			
31.3.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
31.3.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
31.3.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
31.3.8	Tensión nominal del descargador	kV	15		
31.3.9	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
31.3.10	Capacidad de descarga de líneas Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV	Clase 2		
31.3.11	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los	b kJ / kV			
31.3.12	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ / kV			
31.3.13	Capacidad del aliviador de presión	kA			
31.3.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	KV			
31.3.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
31.3.16	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra (30/60 ms) para:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			
31.3.17	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20ms) para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr			

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
	20 kA	kVcr			
31.3.18	Nivel de aislación de las columnas aislante				
31.3.18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
31.3.18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
31.3.18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
31.3.18.4	Longitud de contorneo	mm/kv	>25		
31.3.19	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
31.3.19.1	Esfuerzo estático	daN	100		
31.3.19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
31.3.19.3	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
31.3.19.4	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.3.20	Dimensiones principales				
31.3.20.1	Altura total	mm			
31.3.20.2	Diámetro máximo	mm			
31.3.20.3	Longitud de contorneo	mm			
31.3.20.4	Masa	kg			
32	Accesorios				
32,1	Rele Buchholz (antisísmico)	-	si		
32.1.1	Fabricante	-	-		
32.1.2	Pais de origen	-	-		
32.1.3	Tipo/Modelo	-	-		
32.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
32,2	Dispositivo alivio sobrepresion	-	si		
32.2.1	Fabricante	-	-		
32.2.2	Pais de origen	-	-		
32.2.3	Tipo/Modelo	-	-		
32.2.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
32,3	Dispositivos Imagen Termica	-	si		
32.3.1	Fabricante	-	-		
32.3.2	Pais de origen	-	-		
32.3.3	Tipo/Modelo	-	-		
32.3.4	Contactos de arranque y parada 1ra etapa	-	si		
32.3.5	Contactos de arranque y parada 2da etapa	-	si		
32.3.6	Regulacion del cierre	°C	40/100		
32.3.7	Regulacion apertura	°C	20/100		
32.3.8	Contacto de alarma	°C	40/120		
32.3.9	Contacto de apertura (Cant. 2 independ.)	°C	40/120		
32.3.10	Transductor de temperatura para medición a distancia	-	si		
32,4	Nivel de aceite	-	si		
32.4.1	Fabricante	-	-		
32.4.2	Pais de origen	-	-		
32.4.3	Tipo/Modelo	-	-		
32.4.4	Contactos independientes para:				
	- maximo nivel	-	3		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS
TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
	- mínimo nivel	-	3		
32,5	Termometro a cuadrante	º	si		
32.5.1	Fabricante	-			
32.5.2	Pais de origen	-			
32.5.3	Tipo/Modelo	-			
32.5.4	Contactos graduables independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	2		
32,6	Registrador de impactos en tres direcciones ortogonales	-	SI		
32.6.1	Fabricante	-			
32.6.2	Pais de origen	-			
32.6.3	Tipo/Modelo	-			
32.6.4	Sensibilidad acorde con los valores indicados en ésta P.D.T.Garantizados	-	SI		
32,7	Conmutador de tomas bajo carga				
32.7.1	Fabricante	-	MR		
32.7.2	Modelo	-			
32.7.3	País de origen	-			
32.7.4	Norma	-	IEC 60214		
32.7.5	Motor de accionamiento:				
32.7.5.1	- tensión nominal	V	3x380/220		
32.7.5.2	- potencia nominal	kW			
32.7.5.3	- tensión auxiliar de comando (c.contínua)	V	110		
32.7.6	Categoría de relación según IEC	-	CFVV		
32.7.7	Arrollamiento con derivaciones	kV	132		
32.7.8	Potencia Nominal regulada	MVA	10		
32.7.9	Rango de regulación	% Un	-10		
32.7.9.1	Tensión Maxima	kV	138,6		
32.7.9.2	Tensión Mínima	kV	112,2		
32.7.10	Escalón	%Un	1		
32.7.10.1	Escalón	kV			
32.7.10.2	Número de Derivaciones	Nº			
32.7.10.3	Número de Escalones	Nº			
32.7.11	Nivel de aislación				
32.7.11.1	Tensión admisible fase-tierra para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (BIL) (valor de cresta)	kV			
32.7.11.2	Tensión admisible entre fases, para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (valor de cresta)	kV			
32.7.11.3	Tensión admisible fase-tierra para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
32.7.11.4	Tensión admisible entre fases para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
32.7.12	Corriente nominal de pasaje a través del conmutador	A			
32.7.13	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre inspecciones	-			
32.7.14	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre mantenimientos de contactos	N°	400000		
32.7.15	Resistor de transferencia				
32.7.15.1	Resistencia	ohm			
32.7.15.2	Corriente nominal	A			
32.7.16	Corriente nominal de cortocircuito	kA			
32.7.17	Sobrecarga admisible	A			
32.7.18	Relés de protección del C.B.C.				
32.7.18.1	Flujo o equivalente	-	Sí		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
32.7.18.2	Nivel de aceite	-	Sí		
32.7.18.3	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad):				
	. De alarma (1er. escalón)	-	1		
	. De disparo (2do. escalón)	-	2		
32.7.19	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad) de dispositivos de mando del C.B.C.:				
	- Falla mecanismo del C.B.C.	-	1		
	- Conmutación en curso	-	1		
	- Regulación paso a paso	-	1		
32.7.20	Capacidad de todos los contactos auxiliares pedidos a 220 Vcc, L/R = 20 ms	A	1		
32.7.21	Unidad p. filtrar aceite del C.B.C.	-	Sí		
32.7.21.1	Motor de la bomba: Tensión de accionamiento y auxiliar.				
32,8	Regulador automático de tensión (RAT)		si		
32.8.1	Fabricante	-			
32.8.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
32.8.3	País de origen	-			
32.8.4	Norma	-			
32.8.5	Temperatura ambiente admisible:				
	- máxima	°C	45		
	- mínima	°C	-10		
32.8.6	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
32.8.7	Unidad básica:				
32.8.7.1	Tensiones de medición:				
	- valor nominal (fase-neutro)	V	110/1,73		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
32.8.7.2	Valores de referencia (rango de ajuste)	Un	0,9 a 1,1		
32.8.7.3	Consumo	VA			
32.8.7.4	Sensibilidad (delta U/Un) x 100	%	1 a 5		
32.8.7.5	Retardo	s	20 a 200		
32.8.7.6	Bloqueo por subtensión (rango)	Un	0,6 a 0,9		
32.8.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial				
	para la orden de "subir-bajar":				
	- Cantidad para cada orden (inversor)	-	1		
	- Tensión (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente nominal	A	5		
32.8.8	Compensador por caída de línea (CCL)				
32.8.8.1	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
32.8.8.2	Consumo	VA			
32.8.8.3	Caída inductiva (ajuste)	V	0 a 20		
32.8.8.4	Caída resistiva (ajuste)	V	0 a 20		
32.8.9	Compensador por caída reactiva (CCR)				
32.8.9.1	Corriente de medición (valor nominal)	A	1		
32.8.9.2	Consumo	VA			
32.8.9.3	Estabilidad (ajuste)				
32.8.9.4	Tensión Auxiliar				
	- Valor nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Tolerancia	%	-5		

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/30/20 MVA - 132/34,5/13,8 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERV.
32.8.10	Control de la marcha en paralelo (compensacion circulacion corriente reactiva)	-	si		
32.8.10.1	Fabricante				
32.8.10.2	Modelo (designacion de fabrica)				
32.8.10.3	Pais de origen				
32.8.10.4	Norma				
32.8.11	Detalles constructivos				
32.8.11.1	Unidad básica				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
32.8.11.2	Compensador caída en línea:				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
32.8.11.3	Compensador caída en reactiva:				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
33	Certificado de libre PCB	-	SI		
34	Folletos o catálogos	-	SI		
35	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
36	Plano eléctrico funcional del sistema de protecciones	-	SI		
37	Protocolo de ensayo	-	SI		
38	Embalaje	-	SI		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

CONTENIDO

Emisión preliminar para revisión

INDICE TOMO I. EXIGENCIAS TÉCNICAS

- Tomo I. Sección A ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y LOS SUMINISTROS
- Tomo I. Sección B: ESTUDIOS ELECTRICOS A SOLICITAR AL CONTRATISTA
- Tomo I. Sección C: ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES
- Tomo I. Sección D: ESPECIFICACIONES AMBIENTAL
- Tomo I. Sección E: REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA
- Tomo I. Sección F: ESPECIFICACIONES DE CARTELERÍA

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN A: ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y PROVISIONES

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN A. ALCANCE DE LAS EJECUCIONES Y SUMINISTROS

1. GENERAL 3
2. ALCANCE DE LAS OBRAS 3
2.1. AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA GENERAL ALVEAR 3
2.2. SISTEMA DE SUPERVISIÓN, TELECONTROL Y COMUNICACIONES 3
2.3. REPUESTOS PARA LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA GENERAL ALVEAR 4

Emisión preliminar para revisión

1. GENERAL

Este proyecto forma parte de un plan provincial para el fortalecimiento de puntos vulnerables de la red de servicio público e infraestructura eléctrica de la provincia de Mendoza, en zonas de especial relevancia productiva y social, buscando el desarrollo estratégico desde un punto de vista eléctrico.

Consiste en la ampliación de la Estación Transformadora, denominada ET GENERAL ALVEAR 132/66/13,2 kV.

Ejecutando dos campos de línea de 132 kV en serie en E.T. Alvear para la conexión de la nueva línea proveniente de E.T. PISR. El primer campo operado por la Transportista, el cual estará separado y delimitado físicamente, disponiendo de un shelter/sala, que alojará los equipos de control, protecciones y comunicaciones, junto con los sistemas de SSAA exclusivos de la Transportista. El segundo campo será operado por la Distribuidora EDESTE y será parte de la E.T. General Alvear. En esta etapa se deberá contemplar la adecuación del campo de Acople existente el cual sólo cuenta con un interruptor tripolar.

2. ALCANCE DE LAS OBRAS

Las Obras comprenden:

2.1. Ampliación Estación Transformadora General Alvear

Se ha previsto la siguiente cantidad de bahías (campos):

Nivel de 132 kV (Esquema Simple Barra con campos de línea en serie):
En esta ampliación de playa se instalarán equipos de 132 kV convencionales, aptos para una corriente de cortocircuito de 40 kA.

- Campo 05: Salida de línea de 132 kV a ET Parque Industrial San Rafael (Transportista).
- Campo 04: Salida de línea de 132 kV a ET Parque Industrial San Rafael (Distribuidora).
- Campo 03: Acoplamiento de Barras A-B. Se deberá completar equipamiento de acoplamiento ya que solo posee Interruptor (Distribuidora)

Todo como queda indicado en la documentación gráfica siguiente:

- Unifilar Nivel 132 kV MDZ-ETGA-EE-PL-001
- Planta y Cortes MDZ-ETGA-EM-PL-001

2.2. Sistema de Supervisión, Telecontrol y Comunicaciones

Cubre la provisión, montaje, conexionado, ensayos en fábrica y en obra, puesta en servicio y toda la documentación de proyecto, ingeniería de detalle, procedimientos de ensayos y documentación conforme a obra de los sistemas de comunicaciones, teleprotección, telecontrol, telefonía y automatismos necesarios para la operación correcta del sistema.

En la configuración del sistema eléctrico de 132 kV se dispondrá de un sistema principal de comunicaciones y otro de respaldo con transmisión de la información para el Sistema de Transmisión. Así mismo, los Oferentes tendrán que tomar conocimiento y disponer, de ser necesario, las readecuaciones de software y equipamientos de sistemas existentes y su utilización para la nueva configuración, como asimismo la provisión de nuevos equipamientos necesarios para la operación segura y confiable del nuevo sistema eléctrico buscado (en acuerdo con lo dispuesto en el TOMO III del presente pliego).

En el desarrollo del TOMO III se describen las condiciones operativas, readecuaciones a efectuar en equipamientos existentes y alcance de los suministros principales comprendidos en las nuevas obras del nuevo sistema de comunicaciones.

Emisión preliminar para revisión

2.3. Repuestos para la Estación Transformadora General Alvear

El CONTRATISTA deberá proveer los repuestos de equipos y materiales que se detallan en los TOMOS II y III.

Se aclara que la lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá completar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

Los repuestos serán entregados en la E.T. General Alvear.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN B: ESTUDIOS ELÉCTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO I SECCIÓN B. ESTUDIOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN 3
2. ESTUDIOS ELÉCTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA 3
2.1. VERIFICACIONES DE DISEÑO 3
2.2. ESTUDIOS DE ETAPA 2 Y 3 3
2.2.1. Estudios de Transitorios Electromagnéticos 4
2.2.2. Estudios de Protecciones 4

Emisión preliminar para revisión

INTRODUCCIÓN

En la presente Sección se describen los estudios que se han planteado como necesarios para este proyecto, ya sea para la justificación del diseño, el cumplimiento de la normativa y/o el estudio del comportamiento del sistema.

Se asume que la lista de las secciones siguientes cubre básicamente los requerimientos en materia de Estudios Eléctricos del presente proyecto y complementarios. No obstante, se hace expresa mención que cabe la posibilidad que durante el curso de la presentación de los resultados se ponga de manifiesto la necesidad de eventuales extensiones de los mismos para mejorar los resultados o contemplar contingencias no cubiertas. En cualquier caso, será tarea del CONTRATISTA efectuar todas las adecuaciones necesarias hasta la aprobación final de los trabajos.

Deberá tenerse en cuenta que es responsabilidad del CONTRATISTA la obtención de la aprobación del COMITENTE.

1. ESTUDIOS ELÉCTRICOS A REALIZAR POR EL CONTRATISTA

El CONTRATISTA tendrá a su cargo la realización de todos los estudios eléctricos de diseño, de funcionamiento y de cumplimiento con la normativa, que se detallan más adelante (Estudios de Etapas 2 y 3 del Procedimiento Técnico N° 1 de CAMMESA).

Los estudios eléctricos son los requeridos por la normativa vigente para la obra, y deberán ser realizados por un Consultor Especialista.

En los Estudios Eléctricos de Etapa 2, el diseño de los sistemas de Desconexión Automática DAG/DAC deben concluir en la elaboración de un Pliego de Especificaciones Técnicas, que deberá ser presentado al COMITENTE y evaluado por el transportista DISTROCUYO, a efectos de proceder a tramitar la implementación del mismo como una Ampliación de la Capacidad de Transporte conforme a la normativa vigente.

Dicho Pliego deberá ser entregado al COMITENTE para su aprobación previo a la tramitación citada.

1.1. Verificaciones de diseño

CONDICIONES AMBIENTALES PARA 132 KV

El CONTRATISTA deberá calcular que las intensidades de los campos electrostáticos y electromagnéticos en la franja de servidumbre de la acometida de la línea a la playa de maniobra a un metro sobre el nivel del suelo, no superen los valores establecidos por las Resoluciones Secretaría de Energía Nº 15/92 y Nº 77/98.

Se determinará el gradiente de campo eléctrico en los conductores y las pérdidas por efecto corona que se pudieran presentar.

El CONTRATISTA deberá calcular que los niveles de radio interferencia y ruido audible no superen los valores admisibles de acuerdo con lo estipulado en las resoluciones mencionadas.

Habilitada comercialmente la Obra, el CONTRATISTA deberá llevar a cabo una campaña de mediciones de campo para verificar que los valores calculados no son superados en la franja de servidumbre y sus adyacencias. La campaña de mediciones, a ser llevada a cabo según las pautas de las Resoluciones ante citadas, comprenderá valores de campo eléctrico, de campo magnético, de radiointerferencia y de ruido audible.

1.2. Estudios de Etapa 2 y 3

El CONTRATISTA tendrá la obligación de cumplimentar la totalidad de los requerimientos del Procedimiento Técnico Nº 1 de CAMMESA, establecidos para las Etapas 2 y 3, para lo cual deberán incluir entre los estudios a los que a continuación expresamente se indican:

Emisión preliminar para revisión

1.2.1. Estudios de Transitorios Electromagnéticos

Por tratarse de un sistema en Alta Tensión de 132 kV deberán presentarse las especificaciones técnicas del equipamiento que se incorpore y los estudios de diseño que se indican a continuación bajo este ítem.

En los estudios se analiza el comportamiento del equipamiento asociado para:

- Maniobras de Energización / Apertura de Línea
- Energización de transformadores
- Estudio de factibilidad técnica y actualización de automatismos ante contingencias extremas (DAD/DAG).
- Otros

En los estudios de energización y apertura se determinan las sobretensiones máximas sobre equipos y solicitación térmica de descargadores durante las maniobras indicadas.

En las simulaciones se evalúa la efectividad del recierre monofásico.

1.2.2. Estudios de Protecciones

El CONTRATISTA deberá presentar estudios de coordinación de las protecciones y sus equipos complementarios, que permitan comprobar que los ajustes recomendados aseguran la operación satisfactoria del conjunto para cualquier tipo de falla.

Estos estudios deberán cumplimentar los lineamientos que establece DISTROCUYO.

El programa y alcance de los trabajos a realizar queda supeditado a lo que se acuerde con DISTROCUYO previo al inicio de los mismos.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN C: ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN C. ESPECIFICACIONES Y PROVISIONES.

1. ESPECIFICACIONES..... 3

Emisión preliminar para revisión

1. ESPECIFICACIONES

Las especificaciones de provisiones, construcción y montaje se detallan en:

- TOMO II - Estaciones Transformadoras.
- TOMO III – Automatización, Control, y Comunicaciones.
- TOMO IV – LAT 132 kV ET GA / ET PISR

En los Tomos II, III y IV se indican las especificaciones técnicas para la provisión de materiales y suministros de la Estación Transformadora General Alvear 132/66/13,2 kV y de la LAT 132 kV entre las EETT General Alvear y Parque Industrial San Rafael.

El CONTRATISTA será responsable del ensayo de todos los materiales y provisiones, siendo la Inspección del COMITENTE encargada de efectuar la supervisión de los mismos. Con relación a los ensayos es válido todo lo indicado en las Especificaciones propias de cada suministro y/o provisión.

Los ensayos de recepción en fábrica de provisiones y materiales serán supervisados asimismo por la Inspección del COMITENTE.

El CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN D: ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE. TOMO I. SECCIÓN D. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. OBJETIVOS 4
1.2. PREMISAS BÁSICAS 4
1.2.1. Usos del Suelo 4
1.3. COMPENSACIÓN AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO 5
1.3.1. Suelo y Geología 5
1.3.2. Terrenos Anegadizos 6
1.3.3. Calidad de Agua 6
1.3.4. Vegetación y Vida Silvestre 6
1.3.5. Recursos Visuales 7
1.3.6. Recursos Culturales 7
1.3.7. Calidad del Aire y Ruidos 7
1.3.8. Salud y Seguridad 8
1.3.9. Aspectos Sociales 8
2. EMPLAZAMIENTO 9
2.1. GENERALIDADES 9
2.2. CONSIDERACIONES ACERCA DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 9
2.3. TRATAMIENTO DE ÁREAS DE CULTIVOS Y PLANTACIONES 9
3. FRANJA DE SERVIDUMBRE 10
3.1. DELIMITACIÓN 10
3.2. LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO 10
3.3. TRATAMIENTO DE TOCONES 12
3.4. REMOCIÓN DE LOS RESTOS DEL DESMONTE 12
4. CAMINO DE ACCESO 12
4.1. GENERALIDADES 12
4.2. MANTENIMIENTO DE ACCESOS 13
4.3. AFECTACIÓN DE ÁREAS DE CULTIVO O PASTOREO 14
4.4. AFECTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS 15
4.5. SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN 15
4.6. PESO Y ANCHO DE CUBIERTAS DE LOS EQUIPOS 16
5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS 16
5.1. GENERALIDADES 16
6. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN 16
6.1. MÉTODOS DE PROTECCIÓN DE DICHAS ESPECIES 16
7. CONTROLES TEMPORARIOS 17
7.1. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE 17
7.2. CONTROL DE LOS CUERPOS DE AGUA 17
7.3. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO 18
7.4. CONTROL DE EROSIONES, DERRUMBES Y PREVENCIÓN DE LAS CRECIENTES 18
7.5. CONTROL DE RUIDOS 18
7.6. CONTROL DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 19
8. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS 19
8.1. DISTINTOS TIPOS DE DISPOSICIÓN 19

Emisión preliminar para revisión

9. RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA 20
9.1. GENERALIDADES 20
9.2. REQUERIMIENTOS 20
10. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES 20
10.1. CRITERIOS PARA SU UBICACIÓN 20
10.2. SERVICIOS A PROVEER A CAMPAMENTOS Y OBRADORES 20
10.3. CONTROLES PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE DURANTE SU UTILIZACIÓN 21
10.4. MANTENIMIENTO DE LA DISCIPLINA 22
10.5. RESTAURACIÓN DEL ÁREA 22
11. SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL 22
11.1. GENERALIDADES 22
11.2. HIGIENE 23
11.3. SALUD 23
11.4. SEGURIDAD 23
12. ÁREA DE MEDIO AMBIENTE 24
13. COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL 25
14. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 25
ANEXO I: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL 27
ANEXO II: PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL 29
ANEXO III A: FÓRMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS 32
ANEXO III B: STANDARD INTERNACIONAL 34

Emisión preliminar para revisión

ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

1. INTRODUCCIÓN

Las pautas ambientales que deberán ser tenidas en cuenta en la construcción de estaciones transformadoras tomando como referencia lo establecido en la Resolución ENRE Nº 546/99 "Procedimientos ambientales para la Construcción de Instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica que utilicen tensiones de 132 kV o superiores", y todas las legislaciones Nacionales, Provinciales y Municipales que sean de aplicación para este tipo de Proyectos.

1.1. Objetivos

El objetivo de este documento es lograr que la construcción y operación de un Sistema de Transporte de Energía Eléctrica ocasione el menor impacto ambiental posible, para lo cual el CONTRATISTA deberá adoptar las medidas necesarias para cumplir con los requerimientos de este Pliego. Todas ellas deben ser consideradas al elaborarse el Plan de Gestión Ambiental.

El CONTRATISTA debe asumir las responsabilidades inherentes a la preservación y conservación del medio ambiente, debiendo adoptar para ello los debidos recaudos del caso, los cuales deberán ser tenidos en cuenta al momento de la formulación de su propuesta económica. Sólo el real compromiso que asuma el CONTRATISTA garantizará la efectiva protección del medio ambiente.

La Gestión Ambiental, en su sentido amplio, es el conjunto de acciones y disposiciones necesarias para lograr la conservación y mantenimiento de un capital ambiental suficiente, para que la calidad de vida de las personas y los bienes naturales y culturales sea lo más elevada posible. Los Planes y Programas de Gestión incluyen entonces todas las actividades, medios y técnicas tendientes a conservar los elementos de los ecosistemas y las relaciones entre ellos, como así también las relaciones y culturas sociales de las áreas afectadas por las obras.

Por todo esto, es básico que los Programas y Subprogramas del Plan de Gestión Ambiental (PGA), que debe ser elaborado y presentado por el CONTRATISTA, sean lo más específicos posibles, siguiendo los lineamientos del Estudio de Impacto Ambiental, pero con las adecuaciones, ampliaciones y detalles necesarios.

En caso de omisión, ya sea involuntaria o voluntaria, el CONTRATISTA es responsable de enmendar cualquier aspecto detectado. La simple comunicación por parte del COMITENTE será elemento suficiente para las acciones requeridas, aun cuando ya existiera una aprobación del PGA por parte de la Autoridad de aplicación correspondiente.

En consecuencia, queda definido que los requerimientos Ambientales y Sociales solicitados por el COMITENTE son parte integral de la obra, por lo que se entiende que ésta no estará finalizada mientras persistan pendientes requerimientos Ambientales y Sociales.

1.2. Premisas Básicas

A continuación, se describen las premisas básicas que deben ser contempladas por el CONTRATISTA durante el desarrollo del contrato, a modo enunciativo, pero no limitativo ya que estas pueden ser ampliadas de acuerdo a los impactos que se detecten y las remediaciones, adecuaciones y compensaciones que sean requeridas con motivo de minimizar, erradicar y/o mejorar los ítems de los Programas que no estén definidos. Asimismo, serán de aplicación las normativas ambientales que comprendan al proyecto, emanadas de Autoridad Pública Competente nacional, provincial y/o municipal.

1.2.1. Usos del Suelo

El impacto que pueda provocarse en el terreno estará directamente relacionado con la cantidad de suelo afectado por la delimitación de la franja de servidumbre.

Emisión preliminar para revisión

Deben respetarse los montes nativos por ser los exponentes genuinos de la vegetación natural, así como montes artificiales y forestaciones que brindan sitios de descanso, pérchame y nidificación a la avifauna nativa.

En áreas destinadas a la agricultura, el impacto negativo es mayor en zonas de cultivos y se vuelve menor en áreas utilizadas para el pastoreo de ganado.

Cuando la traza afecte terrenos cultivados, deberá contemplarse que las áreas destinadas a las obras tanto permanentes como temporarias deben ser desafectadas de la actividad agropecuaria. En tal sentido deberán adoptarse los resguardos pertinentes con el fin de minimizar al extremo estas situaciones. Una vez concluidas las obras en estas áreas, el terreno deberá ser restaurado y vuelto a sus condiciones originales.

El CONTRATISTA debe tener en cuenta, al seleccionar su trazado y su metodología constructiva, que la franja de servidumbre, por lo general, requiere la construcción de caminos de acceso. Si la afectación del terreno resulta considerable, la recuperación de la vegetación será lenta y, por tal motivo, deberán adoptarse los resguardos del caso. También deberá contemplarse que el impacto provocado por la compactación del suelo de los caminos perdurará por largo tiempo.

Las principales medidas tendientes a minimizar la posibilidad de provocar impactos negativos en zonas agrícolas y tierras húmedas son:

- Utilizar equipos tractores apropiados y/o con neumáticos, que no ejerzan una presión sobre el suelo superior a lo estipulado en el numeral *4.6 Peso y ancho de cubiertas de los Equipos*.
- Limitar el área sujeta a alteraciones al mínimo posible, diseñando caminos de acceso específicos con un ancho inferior a los 6 metros.
- Restaurar el área, a condiciones naturales, lo más pronto posible.

1.3. Compensación ambiental por el cambio de uso del suelo

En caso de requerirse desmonte de masa forestal nativa se deberá realizar la compensación correspondiente. En tal sentido, la compensación ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales se refiere a una serie de actividades de restauración y recomposición del sitio. Asimismo, la compensación supone la forestación de otras áreas destinadas a tal fin con especies nativas propias de las áreas deforestadas que cumplan el rol ecológico de aquellas que fueran afectadas por acción de la obra.

Dicha compensación se podrá proponer ya sea por la reforestación de otras zonas o la realización de áreas de compensación ambiental. En todos los casos se debe proceder respetando la cantidad de masa forestal afectada.

La propuesta debe ser presentada para la aprobación del COMITENTE dentro de los sesenta (60) días de la aprobación del trazado definitivo de la Interconexión.

1.3.1. Suelo y Geología

El CONTRATISTA debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre, dado las características de las áreas involucradas, ya sea por el uso del suelo como por la afectación de la erosión, creará un impacto negativo en los suelos.

Por tal motivo, el CONTRATISTA debe extremar los recaudos a fin de minimizar los impactos, prestando especial atención a los siguientes aspectos:

- Limitar al máximo la construcción de caminos de servicio.
- Evitar la circulación innecesaria entre piquetes.

Tener en consideración que, si la construcción se realiza en superficies con pendientes empinadas,

Emisión preliminar para revisión

donde exista un significativo riesgo de erosión, el suelo puede desmoronarse. Por tal motivo debe evitarse la construcción de caminos de acceso en dichas áreas.

Otro tipo de impacto negativo puede ser la compactación del suelo en áreas agrícolas como consecuencia del uso de equipos pesados en la construcción de las obras.

Para todos los casos, los trabajos de obras de arte deben ser adecuados a las necesidades de obra. Aquellas áreas que se hayan afectado deben ser repuestas a condiciones naturales, siempre con la premisa de dejar las escorrentías y cauces con el normal escurrimiento de las aguas y sin generar enriscamientos y/o taponamiento de éstas.

Deben tomarse los recaudos necesarios para que no se produzca inundación de otras áreas por acción de las obras.

1.3.2.Terrenos Anegadizos

La construcción de fundaciones y caminos de acceso puede alterar negativamente a los terrenos anegadizos, destruyendo la flora y fauna acuática, así como los hábitats de las especies silvestres del lugar, salvo que se adopten las medidas adecuadas.

Los efectos negativos a largo plazo son causados, en general, por la compactación del suelo debido al uso de equipos de construcción pesados, lo que provoca cambios en los desagües naturales y, a veces, en los tipos de vegetación. Es conveniente evitar lagunas y terrenos anegadizos, con la consecuente eliminación del impacto.

En el caso de resultar necesario fundar estructuras en terrenos húmedos y/o anegadizos el CONTRATISTA debe utilizar equipos con rodamientos especiales y/o adecuados y las correspondientes metodologías de fundación y montaje apropiadas para minimizar el impacto.

Se debe evitar la construcción de terraplenes; de no ser posible, debe garantizarse el libre escurrimiento de las aguas. Una vez desafectado el terreno debe ser restituido a sus condiciones naturales.

1.3.3.Calidad de Agua

La construcción no debe afectar las orillas de lagunas, ríos y/o arroyos existentes, tanto permanentes como transitorias.

La limpieza de la franja de servidumbre involucra en muchos casos movimientos de suelo. La acción erosiva de las lluvias puede provocar un incremento de la cantidad de sedimentos en los espejos de agua, con el consecuente aumento de la turbidez y la disminución de la penetración lumínica. Su efecto puede comprometer la productividad primaria de los cuerpos de agua.

La magnitud de dichos efectos sobre los cuerpos de agua dependerá de la distancia a los lugares donde se desarrollen las actividades.

Los impactos negativos pueden evitarse con la implementación de medidas preventivas, tales como la no obstaculización del curso natural y/o la remoción inmediata de la vegetación cortada, entre otras.

1.3.4.Vegetación y Vida Silvestre

El CONTRATISTA debe tener en cuenta que la afectación provocada por la apertura de la franja de servidumbre crea un impacto negativo en la vegetación y en las especies de vida silvestre.

En el caso de que se involucren especies arbóreas, tanto nativas como forestales, determinará un impacto negativo sobre aquellas especies faunísticas asociadas a dicha vegetación.

Las tareas desarrolladas durante las distintas fases de la etapa constructiva provocarán el alejamiento de la fauna silvestre hacia otros ambientes similares en forma temporaria, siempre y cuando el ambiente no

Emisión preliminar para revisión

sea profundamente modificado.

Respecto a las aves, las líneas de transmisión determinan impactos variados sobre sus poblaciones.

Como efecto negativo debe indicarse las colisiones con los conductores y cables de guardia. Las condiciones para las colisiones están relacionadas con factores de índole de ingeniería, como el diseño, localización y orientación de la línea, como así también con factores de carácter biológico, como el comportamiento de las distintas especies y con factores como la topografía del terreno, las condiciones meteorológicas y el uso del suelo.

Las colisiones se producen principalmente durante las migraciones, en los desplazamientos diarios entre los sitios de alimentación y de descanso. Esta situación puede verse agravada durante la época de cortejo y cría.

1.3.5.Recursos Visuales

Las obras eléctricas ocasionan impacto sobre el paisaje, pudiendo alterar un medio ambiente visual existente debido al agregado de nuevos elementos visuales y/o modificando o eliminando recursos visuales existentes.

Los efectos visuales adversos pueden ser percibidos aún a una distancia de algunos kilómetros de las instalaciones.

El impacto visual de un sistema de transmisión puede ser minimizado, pero no anulado, adoptando medidas que permitan mimetizar la obra en el paisaje y/o escenario que la rodea.

Las medidas a adoptar deben contemplar:

- Diseño esbelto y ágil de las estructuras, particularmente en el caso de estructuras metálicas reticuladas.
- Reducir la reflexión de las estructuras y de los conductores.
- Tratar de disimular la línea en el paisaje aprovechando desniveles, arboledas, obstáculos naturales o artificiales, etc.
- Alejar el trazado de áreas pobladas y caminos y de los lugares que suele frecuentar el público, a fin de reducir en forma significativa el tamaño percibido.
- Utilizar en lo posible, franjas de servidumbre o áreas previamente impactadas.

1.3.6.Recursos Culturales

La construcción de las obras puede afectar recursos culturales que se encuentren bajo la superficie del terreno, tales como piezas históricas, arqueológicas o paleontológicas.

Ante tal situación deben adoptarse los resguardos del caso a fin de evitar o minimizar el posible impacto. En caso de hallazgo, la comunicación y posterior alta de la autoridad competente es condición para la prosecución de los trabajos.

1.3.7.Calidad del Aire y Ruidos

La construcción de una línea de transmisión puede afectar perjudicialmente la calidad del aire debido al polvo producido por las obras y en los caminos de acceso. Las prácticas adecuadas, de uso corriente en construcciones, deben aportar soluciones para evitar este problema.

La operación de maquinaria con motores a combustión interna genera emisiones de contaminantes gaseosos al aire, fundamentalmente constituidos por CO, SO2 y NO. En tal sentido deben efectuarse en forma rigurosa los controles pertinentes.

Emisión preliminar para revisión

1.3.8. Salud y Seguridad

Existen posibles efectos en la seguridad de la población, por ejemplo, el shock eléctrico. Este impacto debe ser mitigado mediante el diseño y construcción de la línea respetando las normas vigentes en materia de seguridad, las que especifican la distancia mínima permitida entre la línea y el suelo. Esas son las distancias de seguridad.

Asimismo, deben cumplimentarse todas las condiciones establecidas por la normativa para evitar el acceso y subida de las personas a las estructuras como ser la cartelería de peligro y los dispositivos anti trepado.

Las líneas de transmisión producen campos electromagnéticos. Sus efectos son demasiado débiles para ser percibidos. No obstante, ello, el ancho de la franja de servidumbre garantizará dos hechos fundamentales que hacen a la preservación ambiental, en el ancho libre de infraestructura:

a) El campo de radiación eléctrica no deberá exceder los 3 kb/m (tres kilobits/metro) y el campo de radiación magnética los 25 µT (veinticinco micro Tesla) en el extremo de la franja de servidumbre y en el perímetro de las estaciones transformadoras y fuera de los mismos, medidos a un metro del nivel del suelo.

b) El nivel audible de ruido no deberá exceder el 50 % de las veces en condición de conductor húmedo el límite de 53 dB(A) (cincuenta y tres decibeles) en el borde de la franja prevista a ambos lados del eje de la traza que debe estar libre de edificaciones. El nivel de máxima interferencia para la protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE) será de 30 dB. En las estaciones transformadoras se deberán evaluar los datos garantizados de ruido máximo a producir de los transformadores y otros equipos, los cuales deberán cumplir con las exigencias de la norma IEC 651 (1987) e IRAM Nº 4074-1/88 Medición de niveles de presión sonora.

El ancho de la franja de servidumbre y las restricciones que en ella se imponen apuntan al cumplimiento de las condiciones anteriores.

Para verificar el cumplimiento de estas condiciones, se deben realizar mediciones de campo electromagnético y de ruido en puntos a definir, tanto en la traza de la línea como en la Estación Transformadora. Debe realizarse una medición antes del comienzo del tendido eléctrico como datos de base y otra medición con posterioridad a la energización del sistema como dato estadístico y de base para la Operación y Mantenimiento. Las mediciones resultantes formaran parte del hito de Gestión Ambiental.

1.3.9. Aspectos Sociales

Los aspectos sociales constituyen un fenómeno complejo, cuyo análisis requiere el estudio simultáneo e interrelacionado de las dimensiones socioeconómica, sociocultural y sociopolítica. Ninguna de estas dimensiones puede ser analizada de manera aislada ni puede por si sola dar cuenta del fenómeno social total o sentar las bases para la gestión social con las comunidades que resulten impactadas por la construcción y operación de un proyecto eléctrico.

Deberá contemplarse que durante la construcción de las obras se incrementará en forma puntual la población en las áreas rurales a lo largo de la traza.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta que los caminos de servicio aumentarán la posibilidad de acceder a terrenos privados, por lo que deberán contemplarse los intereses de aquellos que resultaren pasibles de ser afectados.

Las líneas de transmisión pueden inducir desarrollo en la franja de servidumbre y en su entorno, o en las tierras que se tornen más accesibles, lo que se denomina *desarrollo inducido*.

Emisión preliminar para revisión

2. EMPLAZAMIENTO

La metodología para la ejecución de las obras deberá contemplar todos los aspectos ambientales exigidos. La secuencia de tareas, programada de forma tal de lograr cumplir las obras en los plazos previstos contractualmente, debe también considerar la continuidad en la ejecución de los trabajos a fin de provocar el menor impacto posible.

Un aspecto de particular importancia es el de encarar la ejecución de las tareas evitando concentraciones innecesarias de mano de obra y equipos o la reiteración de actividades injustificadamente.

2.1. Generalidades

La preparación de los emplazamientos (obradores y campamentos, caminos de servicio) debe iniciarse con las medidas necesarias para prevenir erosiones y/o desmoronamientos. Se deben limitar las áreas expuestas a erosiones y/o derrumbes mediante la instalación de defensas temporarias a distancias que garanticen el resultado de la protección proyectada.

Se debe limpiar y desmontar las áreas que resulten necesarias para las instalaciones propias o de terceros y para la disposición de residuos dentro de los límites especificados.

No debe afectarse ni dañarse a aquella vegetación que no resulte necesario remover.

En aquellas áreas de construcción en la que no se requiera limpieza, la vegetación existente no debe ser afectada, toda vez que sea posible. Las curvas de nivel originales deberán ser mantenidas sin alteraciones en todo lo posible.

En áreas dedicadas a la agricultura en donde resulte necesario nivelar el terreno, las plantaciones removidas deben ser almacenadas en pilas para su retiro posterior. Después de la construcción, deben ser reemplazadas y el suelo nivelado a su cota original.

Durante la construcción, el CONTRATISTA debe construir y mantener las obras temporarias de protección y/o derivación que resultaren necesarias. Finalizadas la obra, es su obligación la restitución a las condiciones iniciales.

Asimismo, es responsabilidad del CONTRATISTA la provisión de materiales, la instalación, la operación y el mantenimiento de los sistemas de bombeo necesarios y todo otro equipamiento necesario para la disposición de aguas en aquellas partes de la obra que resultaran afectadas en tal sentido por la ejecución de los trabajos de construcción.

2.2. Consideraciones Acerca de la Protección del Medio Ambiente

Las líneas de transmisión y sus obras conexas deben atravesar los campos adoptando todos los resguardos para preservar el medio ambiente en aquellas áreas más sensibles al impacto ambiental, por lo que deberán tomarse medidas especiales a fin de evitar inconvenientes en este aspecto.

Para este tipo de áreas, se deben adoptar procedimientos de limpieza específicos y se debe incluir el marcado de árboles en forma individual para su protección cuando resulte necesario.

Se deberá conservar la cubierta superior del suelo para su posterior uso en tareas de restauración.

La afectación de la cubierta superior del suelo implica la adopción de las medidas que resulten necesarias para asegurar la protección de las superficies expuestas.

Estas áreas podrán incluir recursos naturales tales como vida silvestre, vegetación y espejos de agua.

2.3. Tratamiento de Áreas de Cultivos y Plantaciones

El CONTRATISTA debe adoptar todas las medidas que resulten necesarias con el objeto de evitar, y de no ser posible, minimizar los impactos en áreas de cultivo y plantaciones.

Emisión preliminar para revisión

La programación de ejecución de las obras debe contemplar las épocas de cultivo y de cosecha y/o recolección como así también la de no interferir con las actividades de desarrollo habitual en las citadas áreas.

En tal sentido, en las áreas de cultivo se deben implementar metodologías de trabajo que produzcan el menor impacto posible.

El CONTRATISTA debe encarar, a su cargo, todas aquellas acciones correctivas que deban ejecutarse en dichas áreas como ser la remoción y/o poda de árboles, arbustos, estructuras u otras obstrucciones.

3. FRANJA DE SERVIDUMBRE

3.1. Delimitación

La delimitación de la franja de servidumbre se debe efectuar en la etapa de análisis y evaluación preliminar de la factibilidad técnica, económica y ambiental del proyecto.

El CONTRATISTA debe despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes de acuerdo con las Especificaciones Técnicas establecidas en el PLIEGO.

Las tareas de limpieza a efectuar en el presente llamado a licitación se desarrollan en áreas de carácter rural dedicadas a las actividades agrícolas, por lo que se deben extremar las medidas para minimizar los impactos. En caso de que estos sean realmente necesarios, al terminar su uso se deben realizar las restauraciones a las condiciones naturales.

3.2. Limpieza y Mantenimiento

El CONTRATISTA tiene la obligación de mantener, en la medida en que lo permitan las obras, toda la vegetación nativa y las áreas de cultivo existentes.

Para la elección del momento en que se efectuará la limpieza de la franja de servidumbre y el método a utilizar, deben tenerse en cuenta aspectos tales como la estabilidad del suelo, la protección de la vegetación natural, de los cultivos y de los recursos naturales existentes.

La remoción de la vegetación que resulte indispensable afectar por la ejecución de los trabajos deberá ser previamente autorizada por la Inspección de Obras. El CONTRATISTA es responsable de toda remoción o destrucción de árboles o arbustos.

Deberá reponer a su costo la vegetación dañada como consecuencia de trabajos ejecutados en forma inadecuada o inconsulta o por acciones inadecuadas de su personal.

Procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas, previa autorización de la Inspección de Obras.
En la franja de servidumbre delimitada, se derribarán sólo aquellos árboles y arbustos altos que excedan las especificaciones detalladas en el Pliego de Especificaciones Técnicas. Fuera de dicha franja no deberá ser afectado ningún árbol salvo que se vean comprometidas las distancias eléctricas mínimas.

Dentro de la franja de desmonte que se autorice, los árboles deberán destroncarse y los residuos propios del desmonte deberán ser incorporados al suelo como aporte orgánico. Los troncos maderables y aquellos que superen los 0,15 m de diámetro deberán ser removidos de inmediato de la franja de servidumbre. Esto se realizará siguiendo lo dispuesto para cualquier tipo de residuos, con destino final de los mismos o con la aceptación del propietario en forma de donación. En este caso el propietario debe designar la zona donde se dará destino final, debiendo todas las acciones encaradas ser documentadas con la presencia de la Inspección de Obras. Para todos los casos el transporte y destino final de los mismos es responsabilidad del CONTRATISTA y a su cargo.

Emisión preliminar para revisión

En caso de ser necesario por condiciones de estabilidad del suelo y/o en las zonas de cauces, se deben seguir las siguientes indicaciones:

- En las áreas afectadas por la construcción de estructuras, la altura máxima de los tocones será de 0,50 metros sobre el nivel del suelo.
- Los tocones de más de 0,50 metros de diámetro que deban ser retirados, deberán ser trozados antes de ser removidos.

En la zona de tránsito vehicular (de ancho aproximado de 6 metros) y las zonas de desmonte propiamente dicha no deberán quedar troncos, raíces, etc. hasta una profundidad no inferior a los 0,50 metros.

La cantidad de árboles y arbustos a cortar debe ser el mínimo necesario para permitir el acceso a las obras y garantizar las operaciones de montaje, mantenimiento y operación de la línea.

En las zonas de cultivos se deben acordar con la Inspección de Obras los límites de cortes a realizar.

Se debe tener especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, arbustos, hierbas, malezas y cultivos sobre o adyacente a la franja de servidumbre que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

No debe producirse la remoción de la cobertura natural del terreno o cualquier otra perturbación innecesaria.

El CONTRATISTA debe ejercer la máxima precaución de la ejecución de las obras previstas en la franja de servidumbre y en los distintos frentes de obra tendientes a controlar la erosión y minimizar la sedimentación de arroyos y zonas anegables. Tiene bajo su responsabilidad el acceso a los piquetes, siendo de su exclusiva competencia las erosiones producidas y su remediación.

En las áreas de cultivos intensivos, el CONTRATISTA debe tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas. Empleará métodos de trabajo que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.

Los árboles de montes naturales talados cuya madera pueda ser utilizada, deben ser desgajados y los troncos, transportados hasta un lugar próximo a definir con el propietario y la Inspección de Obras debiendo elaborarse un parte donde quede contemplado el destino final del mismo.

En montes artificiales, los troncos se deben cortar apropiadamente, conforme con lo acordado con los propietarios afectados, y deben ser depositados fuera de la franja o donde el mismo indique dentro del predio. En estos casos el destino final dependerá de su aceptación por parte del propietario. Los despojos, incluidos los tocones, podrán ser tratados en el sitio, previa aprobación de la Inspección de Obras. De no ser así, el CONTRATISTA debe proceder a su retiro y destino final documentado oportunamente.

En todos los casos la remoción de troncos, la remediación de las zonas afectadas por el desmonte y el destino final de estos no puede superar los dos meses. En los casos donde exista peligro de incendio u otro tipo de peligro ya sea para las personas y/o el medio ambiente natural o social, las acciones descriptas se realizarán en conjunto con el desmonte propiamente dicho.

El CONTRATISTA no podrá, en ningún caso, operar equipamiento o remover vegetación fuera de la franja de servidumbre delimitada, sin contar con un permiso específico por parte de la Inspección de Obras.

Hasta la Habilitación Comercial de la obra, el CONTRATISTA debe permanentemente mantener el lugar de operación libre de obstáculos y desperdicios de materiales o basura de todo tipo y retirar todo material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso no sea ya necesario para el montaje.

Los acuerdos particulares que el CONTRATISTA pudiera llegar a establecer con los propietarios no lo eximen del cumplimiento de las condiciones exigidas en el presente pliego, no pudiendo ser argumentados como justificativo de ningún tipo de incumplimiento, debiendo encarar, por su cuenta y cargo, toda acción

Emisión preliminar para revisión

correctiva que se requiera en tal sentido.

3.3. Tratamiento de Tocones

El rebrote de los tocones de aquellas especies que pudieran constituir un riesgo dentro de la franja de servidumbre debe ser tratado con procedimientos manuales o mecánicos, no permitiéndose el uso de herbicidas. Dentro de la zona denominada de tránsito y de desmonte no se permitirán tocones de ninguna especie.

3.4. Remoción de los Restos del Desmonte

Los restos del desmonte resultante son de responsabilidad del CONTRATISTA. Todos los productos de la deforestación deben ser extraídos de la franja de servidumbre. La extracción de la deforestación se debe limitar a lo acordado en el permiso firmado y dentro de las zonas aprobadas. La extracción debe efectuarse tomando los recaudos necesarios y estableciendo los plazos apropiados para no producir el más mínimo peligro de incendio.

Los materiales orgánicos provenientes de la limpieza deben ser tratados e incorporados al suelo mediante labores mecánicas, conforme con la metodología propuesta y aprobada. Los materiales provenientes del desmonte deben ser tratados de inmediato para evitar la propagación accidental de fuego.

4. CAMINO DE ACCESO

4.1. Generalidades

Para llegar hasta la nueva playa de maniobras y transformación de 132 kV, el CONTRATISTA puede emplear los caminos y calles de tierra existentes, mejorar las huellas o construir nuevos accesos, conforme las reglas del buen arte.

A los efectos de su clasificación, se ha dividido a los distintos tipos de accesos en cuatro categorías:

1) Rutas pavimentadas
2) Rutas o caminos de tierra consolidados
3) Huellas transitables con vehículos livianos
4) Acceso a campo traviesa o sólo transitables a pie

Las dos primeras categorías presentan muy pocos problemas en cuanto al impacto ambiental producido por su uso, salvo el incremento en la generación de polvo en la segunda y aquellos derivados de la necesidad de garantizar que los equipos utilizados para la construcción no dañarán o dificultarán sobre manera el tránsito de los caminos, o que estos, en caso de resultar dañados, deben ser vueltos a sus condiciones originales.

La tercera categoría es, sin lugar a dudas, la más contradictoria debido a que los caminos permanecen inaccesibles por extensos períodos como consecuencia de las lluvias y solamente podrán ser transitados por vehículos livianos.

Estos caminos de acceso también necesitarán un adecuado mantenimiento y reparación durante el período de construcción y al término de las obras.

La cuarta categoría, inicialmente, incluye a aquellos que se necesiten a campo traviesa para poder así arribar a las áreas de emplazamiento.

En este caso, la compactación del terreno y la alteración de tierras húmedas serán las principales consecuencias, tal como se expone posteriormente.

En cada uno de los caminos de acceso a la línea, el CONTRATISTA, con acuerdo de la Inspección de Obras, deberá colocar, en lugares bien visibles y adecuadamente señalizados, carteles que indiquen en los

Emisión preliminar para revisión

accesos principales y secundarios, la numeración de los piquetes del tramo de línea al cual se puede acceder.

Los accesos necesarios para el montaje en la línea se deberán construir preferentemente dentro de la franja de servidumbre, afectando al mínimo indispensable los cultivos y la vegetación existentes.

Se procurará mantener la topografía original de la franja y los escurrimientos naturales de las aguas. En caso contrario, se deberán construir los desagües y drenajes necesarios para evitar daños en los predios y erosiones localizadas en los terrenos adyacentes al de la ubicación de las estructuras que, al sólo juicio de la Inspección de Obra, pudieran comprometer su estabilidad.

Si el CONTRATISTA decidiera, en piquetes de difícil acceso, ejecutar los trabajos con equipos especiales sin construir caminos de acceso aptos para vehículos comunes, en el caso de utilizar movilidades de uso terrestre deberá limitar no sólo la cantidad de viajes sino también los accesos a ser utilizados. Cualquiera que resultare la solución adoptada, el CONTRATISTA deberá facilitar los medios necesarios para que la Inspección de Obras pueda desplazarse a dichos piquetes todas las veces que ésta lo requiera, sin que esto implique costos adicionales.

En aquellas situaciones en que se elija la alternativa de ejecutar caminos de acceso, se deberá evitar la provocación de impactos ambientales indeseables. A tal fin se deberá utilizar equipo apropiado y se tenderá a la minimización de la alteración del lugar.

Se deberán utilizar equipos tractores y/o con neumáticos aptos para la zona, que no ejerzan una excesiva presión sobre el suelo superior a la exigida por el presente Pliego.

La Inspección de Obras deberá determinar específicamente aquellas áreas donde no se podrá utilizar equipo pesado.

Los accesos no deberán ser superiores a los 6 metros de ancho.

El CONTRATISTA deberá adoptar los resguardos del caso a fin de garantizar la protección del medio ambiente, minimizando los aspectos negativos debiendo, en consecuencia, recurrir a la utilización del equipamiento de montaje, conforme con las prácticas más avanzadas en la materia, que se adapte a estos requisitos.

Respetando las indicaciones generales de esta especificación, el CONTRATISTA tendrá libertad en la elección de las características de los caminos y las modalidades de su construcción, siempre y cuando ocasionen el menor impacto posible, las que deberán ser explicitadas en su oferta.

El CONTRATISTA deberá controlar y ordenar el estacionamiento de vehículos a fin de impedir interferencias en el tránsito y/o estacionamiento del público, en el acceso de vehículos de emergencias, en las actividades normales de los propietarios y en los trabajos de construcción de la Obra.

Atento a las distintas etapas de construcción que presenta una obra de esta naturaleza, lo aquí planteado deberá ser respetado en cada una de ellas.

4.2. Mantenimiento de Accesos

El CONTRATISTA deberá coordinar las obras de manera tal de interrumpir lo menos posible la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal.

Cuando resulte necesario atravesar, cerrar u obstruir rutas, caminos o calles, ya sean públicas o privadas, el CONTRATISTA deberá proveer y mantener desvíos alternativos que garanticen la circulación del tránsito público y privado. Los mismos deberán contar con una conveniente señalización, la cual se deberá ajustar como mínimo a los requerimientos del presente Pliego y/o a las exigencias de la Autoridad Pública Competente.

Si resultase necesaria la clausura de caminos o calles por parte del CONTRATISTA para el normal desarrollo

Emisión preliminar para revisión

de los trabajos, éste deberá proveer y mantener accesos alternativos para las personas que residan en la zona o para aquellas que tengan actividad comercial en la misma.

Si el CONTRATISTA escogiera utilizar los caminos y calles de tierra existentes como accesos a la zona de obras deberá garantizar el mantenimiento de los mismos con el fin de permitir su uso por terceros. La transpirabilidad de dichos accesos estará determinada para aquellos vehículos que habitualmente circulan por los mismos y no por los afectados a las obras. Finalizadas las obras deberán ser reacondicionados convenientemente.

Para todos los casos donde se realicen afectaciones de caminos se debe contar con los permisos de la autoridad Pública pertinente.

En este caso, se permitirán clausuras de hasta cuatro (4) horas. Sólo podrán efectuarse cierres de hasta diez (10) horas, si se notifica de los mismos a los potenciales afectados, con una semana de antelación, a fin de no producir molestias indebidas.

En cuanto a las medidas a adoptar referidas a señalización e iluminación será de aplicación lo indicado en el apartado 4.5 Señalización e Iluminación.

En los caminos de uso público el CONTRATISTA no podrá estacionar tanto en forma transitoria como permanente, bajo ninguna circunstancia, vehículos, maquinaria ni equipos, como así tampoco efectuar acopio de ningún tipo de material.

Cuando los vehículos del CONTRATISTA circulen por rutas públicas se deberán adoptar los resguardos pertinentes para no entorpecer la circulación en las mismas.

Los vehículos afectados a las distintas actividades de la obra, pertenezcan al CONTRATISTA o de terceros, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, deberán contar con habilitación específica y circular conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales vigentes.

4.3. Afectación de Áreas de Cultivo o Pastoreo

El CONTRATISTA deberá elaborar un programa de trabajos de manera que la construcción de la Obra no interfiera con las actividades que se desarrollan en las áreas de cultivos o en los campos destinados a pastoreo.

El CONTRATISTA en estas áreas deberá adoptar todos los resguardos necesarios a fin de asegurar el normal desenvolvimiento en las mismas. A tal fin no deberá afectar las infraestructuras existentes como así también deberá prever la construcción de obras temporarias y de aquellas que fuesen requeridas para la posterior operación y mantenimiento del electroducto.

El CONTRATISTA deberá preservar el acceso en forma ininterrumpida del ganado a través de las distintas áreas de campo, así como no interrumpir el acceso en fracciones de campo utilizadas para cultivo y pastoreo.

Deberá mantener permanentemente los cercos existentes para restringir el desplazamiento del ganado y cuidar que las tranqueras permanezcan cerradas y seguras.

Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones cada vez que sean afectados mientras dure la ejecución de las obras y hasta la finalización de las mismas.

Antes de cortar el cerco para instalar en los accesos tranqueras provisorias, el CONTRATISTA dispondrá terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados. Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, de la cual tan sólo dispondrán el Propietario, el CONTRATISTA y la Inspección de Obras.

Emisión preliminar para revisión

Todos los daños causados por no cumplir con este requisito como, por ejemplo, la pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos o los provocados en las áreas de cultivo, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.

La cantidad de alambres, tipo y calidad serán, como mínimo, de características similares a las del cerco existente.

Se prevé también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la Inspección de Obra, debiéndose contar con la conformidad del propietario del inmueble.

Las partes enterradas llevarán, además, una protección con pintura asfáltica.

Las protecciones de puesta a tierra y seccionamiento de alambrados se regirán por las especificaciones del Pliego.

4.4. Afectación de Servicios Públicos

Será responsabilidad del CONTRATISTA no perturbar el servicio del ferrocarril, gasoducto, líneas de telecomunicaciones, los postes y las líneas de energía eléctrica aéreas, y todo otro servicio que pueda ser comprometido por la obra. En su defecto debe construir otros sistemas de provisión que satisfagan los requerimientos de los prestatarios de los servicios afectados.

Cuando la ejecución de la obra requiera la remoción o relocalización permanente o temporaria de un servicio existente, quedará a cargo del CONTRATISTA la responsabilidad de coordinar todas las actividades con los prestatarios de dicho servicio y efectuar todos los trabajos a su entera satisfacción.

Cuando las operaciones del CONTRATISTA deban desarrollarse en áreas adyacentes o cercanas a instalaciones de servicios públicos y existiese la posibilidad de que las mismas puedan provocar daños o inconvenientes, el CONTRATISTA deberá suspender sus trabajos hasta haber tomado los recaudos necesarios para protegerlas.

Para los cruces de estos se deberán adoptar las medidas de seguridad apropiadas, las cuales deben ser aprobadas por la Inspección de Obra, en todos los casos el CONTRATISTA debe obtener las autorizaciones de las empresas de servicio afectadas.

4.5. Señalización e Iluminación

El CONTRATISTA deberá adoptar todas las medidas necesarias a fin de impedir el ingreso de personal no autorizado a las áreas de construcción y a los caminos, calles y corredores afectados y, de acuerdo con lo requerido, garantizar la seguridad pública y la seguridad de los empleados del CONTRATISTA, la de otros empleados, de otros contratistas y la de terceros que puedan resultar afectados por la Obra.

Asimismo, será responsabilidad del CONTRATISTA proteger las instalaciones existentes y las propiedades adyacentes de cualquier daño potencial.

Los vallados deberán ser ubicados en forma tal de permitir el acceso de los propietarios de los inmuebles directamente afectados con la Obra.

El CONTRATISTA deberá asegurar la correcta protección con vallados efectivos y señalamiento de precaución adecuado que garanticen la total seguridad de quienes circulen por calles, caminos, rutas y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.

Deberán ubicarse señalizaciones en las intersecciones de la vía pública más próxima, sobre ambos lados del área bloqueada ya sea parcial como total.

Además, en todos estos casos deberán colocarse carteles precauciónales, conforme las exigencias de Vialidad Nacional/Provincial, indicando las reducciones de velocidad y paradas exigibles acordes con la necesidad de la obra, ubicados a distancias prudenciales que aseguren su efectividad.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá garantizar la debida iluminación de los vallados y de las obstrucciones con luces precauciónales.

Las mismas deberán permanecer encendidas desde el atardecer hasta el amanecer y en todo momento en que, por fenómenos meteorológicos tales como lluvia y niebla, resulte reducida la visibilidad.

Las luces precauciónales deberán ajustarse a normas de diseño eléctrico apropiadas y estar posicionadas en estructuras fijas, de forma tal de garantizar su correcta visibilidad en cualquier condición meteorológica.

4.6. Peso y ancho de cubiertas de los Equipos

La medida para la preservación del suelo consiste en evitar la compactación del terreno en todas las áreas que no requieran un mantenimiento a largo plazo para el acceso a la línea y a las torres, excepto en aquellas superficies destinadas a caminos de uso público.

Fuera de los caminos de acceso, que requieren un tratamiento especial de mantenimiento a largo plazo, no deberán utilizarse equipos de un peso mayor a las 6,50 t/m² (equivalente a CAT D7), excepto en aquellas áreas que posteriormente serán restauradas, devolviéndolas a su estado original.

El ancho de las cubiertas de los equipos y vehículos afectados a zonas anegadas o humedales deben respetar las especificaciones del Dto. 911/96.

5. HALLAZGO DE PIEZAS ARQUEOLÓGICAS, PALEONTOLÓGICAS Y/O HISTÓRICAS

5.1. Generalidades

Durante el desarrollo de las actividades de limpieza y especialmente en las de excavaciones ante la posibilidad de un hallazgo de piezas arqueológicas, paleontológicas y/o históricas el CONTRATISTA deberá de inmediato paralizar en el lugar las tareas que lo comprometan y dar aviso a la Inspección de Obras y a las Autoridades Públicas Competentes.

El CONTRATISTA será el único responsable por el ocultamiento, depredación y/o destrucción de hallazgos, liberando en tal sentido de toda responsabilidad al COMITENTE.

6. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN

El CONTRATISTA debe llevar a cabo todos los procedimientos necesarios tendientes a preservar la flora y fauna local de cualquier impacto negativo que pudiera alterar su hábitat.

El CONTRATISTA debe estar familiarizado con los aspectos biogeográficos, comunidades nativas, así como las especies que se encuentran amenazadas y/o en peligro de extinción y las propias del lugar para intervenir en el desarrollo de las tareas correspondientes al proyecto en ejecución.

6.1. Métodos de Protección de Dichas Especies

El CONTRATISTA debe tomar las precauciones prudentes y necesarias para proteger a las especies naturales de la flora y fauna autóctonas, así como de especies vegetales implantadas con valor paisajístico y de aquellas, tanto de la flora como de la fauna, con valor económico para los habitantes del lugar.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá notificar a la Inspección de Obras en el caso que los trabajos de construcción a llevar a cabo pusieran en peligro a las especies con problemas de conservación o a sus hábitats naturales.

En ese caso, el CONTRATISTA deberá demarcar las áreas reconocidas como hábitats naturales de las especies antes citadas, previos al inicio de las actividades de construcción.

Estas actividades deberán ser debidamente contempladas por el CONTRATISTA al momento de la formulación de su oferta, no pudiendo ser motivo de requerimientos de adicionales y/o prórrogas de ninguna índole.

Emisión preliminar para revisión

En el caso de especies forestales removidas, sean naturales o implantadas, el CONTRATISTA deberá efectuar el inventario de las mismas y, en su caso, proceder a su compensación, de acuerdo a la normativa vigente a nivel nacional, provincial o regional, y a las condiciones establecidas por los entes de financiamiento sobre el tema (BM – BID – CAF). Los sitios, modalidades y especies, serán acordados con los entes institucionales competentes y/o con propietarios afectados.

7. CONTROLES TEMPORARIOS

A continuación, se indican algunos de los controles temporarios que deberá llevar el CONTRATISTA durante el desarrollo del contrato. La metodología y la frecuencia de los mismos, deberá estar contemplada en el Plan de Gestión Ambiental.

7.1. Control de la Contaminación del Aire

El CONTRATISTA debe arbitrar los medios a fin de minimizar la contaminación del aire como consecuencia de la ejecución de los trabajos de construcción.

El CONTRATISTA debe realizar las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedras y escombros cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. Debe evitarse el traslado de este impacto a los espejos de agua existentes, tanto permanentes como transitorios.

Asimismo, el CONTRATISTA debe realizar algún tipo de tratamiento para prevenir el levantamiento de polvo en aquellos caminos y desvíos no pavimentados que se encuentren dentro de los 100 metros de zonas residenciales, o bien rociarlos con agua en forma periódica, durante el período de afectación de las mismas.

Todos los equipos utilizados por el CONTRATISTA deben estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible, reduciendo así las emisiones atmosféricas. Asimismo, el estado de los silenciadores de los motores debe ser bueno, para evitar el exceso de ruidos.

7.2. Control de los Cuerpos de Agua

El CONTRATISTA deberá mantener las lagunas, alcantarillas, drenajes naturales y/o desagües permanentemente libres de todo tipo de obstrucción, tales como residuos de limpieza, materiales de construcción y/o escombros.

En la medida que resulte posible, el CONTRATISTA no alterará los drenajes originales de los cursos de agua.

Cuando resulte necesario efectuar trabajos en los cursos de agua, el CONTRATISTA deberá cuidar de no incrementar la turbiedad del agua a fin de no disminuir su calidad y de no producir daños en las especies acuáticas.

La turbiedad del agua no podrá exceder un 10% del nivel de turbiedad natural.

Cualquier condición diferente de ésta, deberá ser objeto de un análisis cuidadoso que deberá ser presentado a la Inspección de Obras para su aprobación. Estas condiciones se verificarán mediante análisis de las aguas en la zona circundante a los trabajos.

No podrán realizarse trabajos con equipos operando en cursos de agua, salvo que estén expresamente autorizados por la Inspección de Obras. En tales condiciones el CONTRATISTA debe establecer todos los recaudos a los efectos de no provocar impactos de ningún tipo.

El CONTRATISTA debe impedir todo derrame y/o vuelco de combustibles, residuos y/o sustancias volátiles tales como petróleo, aceites, sustancias químicas, diluyentes y/o cualquier otro producto contaminante en los desagües pluviales o sanitarios, o lagunas, o ríos etc.

El CONTRATISTA no podrá extraer la vegetación existente en las márgenes de las lagunas, ríos y/o

Emisión preliminar para revisión

cualquier curso de agua tanto permanente como transitoria, sin la autorización la Inspección de Obras.

Queda expresamente prohibida la disposición de residuos líquidos, sólidos y semisólidos de todo tipo en todos los cursos de agua.

7.3. Control de la Contaminación del Suelo

Todos los equipos y vehículos utilizados por el CONTRATISTA deben ser monitoreados y revisados con el fin de asegurar la inexistencia de pérdidas de combustibles y/o lubricantes. Se deben llevar los registros correspondientes.

Asimismo, el CONTRATISTA debe adoptar los resguardos pertinentes para evitar derrames de combustibles y/o lubricantes.

La carga de combustible y el cambio de lubricantes debe efectuarse en los lugares habilitados en los obradores para tal fin, no estando permitido efectuarlo sobre el terreno natural.

En el caso que resultase imprescindible efectuar carga de combustible y recambio de lubricantes y filtros de equipamiento en un frente de trabajo, dicha actividad debe realizarse en lugares preparados para tal fin, debiéndose garantizar que no se afectará en lo más mínimo al terreno natural como asimismo la permanente limpieza de los mismos.

De suceder un derrame de un producto contaminante será de entera responsabilidad del CONTRATISTA efectuar de inmediato la remediación de la contaminación producida.

7.4. Control de Erosiones, Derrumbes y Prevención de las Crecientes

El CONTRATISTA debe construir las protecciones necesarias para controlar posibles erosiones de origen hídrico. Debe también proteger a las obras y a las instalaciones existentes de crecientes que pudieran producirse durante el período de construcción.

El CONTRATISTA debe adoptar los resguardos del caso a fin de controlar la erosión, utilizando procedimientos y técnicas experimentadas que garanticen el logro de los resguardos pertinentes para la preservación del medio ambiente.

7.5. Control de Ruidos

La Ley Nacional de Seguridad e Higiene, Decreto 351/79, establece que “ningún trabajador podrá estar expuesto a una dosis superior a 90 dB (A) de Nivel Sonoro Equivalente, para una jornada de 8 horas y 48 horas semanales”.

Los niveles de ruido deben ser reducidos mediante el uso de silenciadores en los equipos motorizados y dispositivos de supresión o amortiguación de ruidos en equipos compresores, generadores, etc.

Se deben adoptar los resguardos pertinentes con el fin de garantizar que los equipos que se utilicen cuenten con sistemas de control de sonido no menos efectivos que los provistos por sus fabricantes. Asimismo, se deben efectuar controles periódicos de verificación, incluyendo los registros correspondientes.

Fuera de las áreas pobladas debe cumplimentarse las normativas municipales vigentes en la materia, o en su defecto contemplar que el límite máximo aceptable es de 70 dB(A).

En los casos de obradores o de frentes de trabajo próximos a inmuebles habitados se debe contemplar que:

- La ubicación de los equipos en operación esté en un área lo más alejada posible de los inmuebles potencialmente sensibles a los impactos sonoros.
- Se notifique con la debida anticipación a los potenciales afectados cada vez que se prevea realizar actividades extremadamente ruidosas.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones para verificar las exigencias de niveles audibles para líneas y estaciones transformadoras en operación, establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe contemplar como mínimo efectuar mediciones en las proximidades de áreas pobladas y en la intersección de las rutas provinciales.

7.6. Control de Campos Electromagnéticos

El CONTRATISTA en su Plan de Gestión debe contemplar efectuar mediciones de campos electromagnéticos para verificar las exigencias establecidas en el numeral 1.3.8 Salud y Seguridad del presente Anexo. Dicha planificación debe incluir como mínimo mediciones en las proximidades de áreas pobladas, viviendas habitadas y en la intersección de las rutas provinciales. Las mismas deben realizarse sobre el eje y el borde de la franja de seguridad y los perímetros de las estaciones transformadoras.

8. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

8.1. Distintos Tipos de Disposición

Se entiende por "residuos" a aquellos materiales orgánicos o inorgánicos, ya sea en sus estados líquido, semisólido, sólido o gaseoso, que resulten como remanentes de procesos naturales o artificiales llevados a cabo por la mano del hombre, carentes de valor económico y de la posibilidad de ser reutilizados, o bien reinsertados en el ciclo natural o proceso de la actividad humana, por lo que se los considera desechables.

Los requerimientos generales para la disposición de residuos son:

a) Se deben utilizar exclusivamente los lugares habilitados a tal fin para efectuar la disposición de cualquier material desechable.
b) La disposición no debe generar peligro de ningún tipo por contaminación y/o incendios, ni obstaculizar ni bloquear la operatoria del lugar, aún si el material fuera movido o alterado.

En la siguiente tabla se indica las clases de disposiciones de los residuos sólidos durante la etapa constructiva.

DESCRIPCIÓN	CLASE DE DISPOSICIÓN
Residuos generados por el constructor	Utilización o remoción
Remanentes de construcciones y escombros	Utilización o remoción
Follajes, ramas y malezas inferiores a 0,15 m de diámetro	Utilización o remoción
Residuos existentes en la zona	Utilización o remoción

Los residuos líquidos serán analizados en el rubro Obradores.

Todos los materiales de desecho existentes y/o generados durante la construcción deben ser removidos en forma diaria para su posterior disposición.

Bajo ninguna circunstancia se deben enterrar o incinerar residuos no biodegradables.

El CONTRATISTA debe proveer contenedores apropiados para la recolección y disposición de materiales de

Emisión preliminar para revisión

desechos, escombros y residuos en general.

Es responsabilidad principal del CONTRATISTA mantener permanentemente limpias las áreas de trabajo existentes, caminos, accesos, campamentos y obradores.

9. RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA

9.1. Generalidades

El CONTRATISTA devolverá, a la Recepción Definitiva de la Obra, todos los terrenos afectados restaurados a las condiciones originales en que los recibió.

En el caso que la Inspección de Obras considere que los terrenos utilizados no se hallasen en condiciones aceptables, determinará los trabajos necesarios que deberán realizarse. En caso de negativa o demora por parte del CONTRATISTA, el reacondicionamiento será ejecutado por terceros, con cargo al mismo.

El CONTRATISTA deberá nivelar, preparar la superficie y rellenar los caminos, las áreas de construcción y todas las otras áreas alteradas y no requeridas para la operación y mantenimiento del emprendimiento, asegurando que las mismas no estarán expuestas a la acción de la erosión tanto hídrica como eólica.

9.2. Requerimientos

El CONTRATISTA deberá proponer el programa y metodología a desarrollar, el que deberá ser aprobado por el Comité de Ejecución.

En las afectaciones de áreas cultivadas los procedimientos de restauración deberán contar con la previa conformidad de los propietarios.

10. CAMPAMENTOS TEMPORARIOS Y OBRADORES

10.1. Criterios para su Ubicación

Los campamentos y obradores, generalmente ubicados en adyacencias de asentamientos o poblaciones que puedan proveer servicios, no deben provocar ningún tipo de impacto ambiental perjudicial.

Estos lugares deben contar con la aprobación de la autoridad local y cumplir todas las condiciones que la legislación municipal y/o provincial establezca.

Los campamentos deben ubicarse preferentemente en un terreno alto, que permita un buen drenaje, no estar expuestos a inundaciones.

Los principales impactos ambientales provienen de la disposición final de residuos sólidos y líquidos de dichos campamentos. De no garantizarse su correcta disposición, se pone en peligro la salud pública y la del personal que allí se desempeña.

10.2. Servicios a Proveer a Campamentos y Obradores

El CONTRATISTA debe asegurar la provisión de agua potable en los campamentos y obradores, la que deberá reunir condiciones aptas para su consumo como bebida y cocción de alimentos, así como para lavado y aseo.

Las cantidades suministradas deben ser suficientes para permitir el lavado de la ropa de trabajo del personal dos veces a la semana y para su baño personal diario.

Los baños deben disponer de duchas, lavatorios, mingitorios e inodoros acordes con las necesidades del personal. Asimismo, deben implementarse las medidas pertinentes para la cobertura de tales necesidades en los frentes de trabajo tanto permanentes como transitorios.

Cuando los frentes de obra se hallen alejados de los servicios sanitarios fijos obligatoriamente deben proveerse servicios sanitarios de tipo desplazable, comúnmente denominados químicos, provistos de

Emisión preliminar para revisión

desinfectantes y cuyas características respondan a la de los primeros.

El CONTRATISTA podrá individualizar las aguas residuales en efluentes domésticos (de la cocina, lavado de enseres y ropa) de los efluentes sanitarios (del baño y toilette).

Los sistemas de disposición para cada tipo de efluentes deben ser escogidos de acuerdo con los métodos que se indican en el numeral 10.3 Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su utilización.

El CONTRATISTA debe proveer:

- sistema para la colección, almacenamiento y disposición de residuos sólidos de los obradores y campamentos;
- desagües pluviales adecuados para la colección y disposición del agua de lluvia;
- seguridad y protección adecuadas para el personal que utilice los obradores y campamentos, así como para todos los materiales e instalaciones ubicados en los mismos.

El CONTRATISTA deberá mejorar o tratar adecuadamente las superficies destinadas a áreas de circulación, estacionamiento y viviendas, así como las sendas peatonales dentro de los obradores y campamentos.

10.3. Controles para la Protección del Medio Ambiente durante su Utilización

El agua para consumo del personal, tanto en los obradores y campamentos como en los frentes de trabajo debe ser potable, en condiciones, ubicación y temperatura adecuadas.

En los frentes de obra donde el agua potable no puede ser suministrada por red, debe ser provista mediante grifos de depósitos móviles cerrados de material inoxidable no tóxico, de cierre hermético y de fácil limpieza. Bajo ninguna circunstancia dichos grifos pueden ser utilizados para otro uso que el del consumo humano.

La disposición de efluentes en los lugares donde se hallan habilitados servicios locales debe ser autorizada por las autoridades del lugar, debiendo el CONTRATISTA proveer y mantener las conexiones temporarias al sistema de colección existente.

En aquellas áreas en las que no existan servicios locales habilitados, el CONTRATISTA debe establecer sistemas de disposición de efluentes separados, domésticos y sanitarios en general.

Dichos sistemas no pueden permitir la descarga directa de ningún efluente sin tratar a ningún curso de agua, ya sea permanente o transitorio, dentro o fuera de la franja de servidumbre. Los sistemas de disposición deben estar ajustados a las normas impuestas en la materia por las autoridades locales y deben tratar todo aquel efluente líquido que se genere, debiendo en consecuencia, estar dimensionados para la condición de máxima ocupación de los mismos.

El CONTRATISTA debe proveer contenedores de gran durabilidad para la colección y almacenamiento de residuos sólidos en el lugar. Dichos contenedores deben estar provistos de un cierre hermético y deben asegurar la imposibilidad del acceso de roedores en su interior.

Los residuos sólidos deben ser extraídos del lugar, como mínimo, dos veces por semana y sus contenedores deben ser ubicados en forma tal de evitar la emanación de olores en lugares próximos a áreas residenciales.

La disposición de los residuos sólidos no debe efectuarse dejándolos en el lugar en forma permanente, a diferencia de los residuos sólidos provenientes de la cocción de vegetales, la que podrá efectuarse en excavaciones realizadas en el lugar a los fines de su disposición final. La profundidad de dichos pozos no debe aproximarse a más de 0,25 metros del nivel de las napas freáticas (medidos durante el período en que los campamentos se encuentren en uso), y deberán ser cubiertos después de su uso con no menos de 0,50 metros de tierra limpia.

Emisión preliminar para revisión

Todo otro tipo de residuo sólido debe ser colectado, almacenado y transportado hacia las áreas aprobadas por las autoridades locales para su disposición final en contenedores cerrados.

El CONTRATISTA debe:

- mantener las condiciones generales de limpieza y pulcritud de los campamentos temporarios y permanentes;
- proveer todos los métodos necesarios para el control de la existencia de roedores y para impedir el acceso del ganado a los campamentos;
- acondicionar las superficies de terreno adecuadamente, permitiendo que resulten aptas tanto en áreas destinadas a viviendas como en las áreas previstas para el estacionamiento, a fin de asegurar que ni el personal ni los vehículos deban transitar sobre superficies húmedas y/o fangosas;
- proveer los sistemas pluviales necesarios con el fin de direccionar los desagües de la zona de obrador hacia el sistema de desagües pluviales local, luego de asegurarse de haber librado al efluente de sedimentos mediante lagunas diseñadas a tales fines.

10.4. Mantenimiento de la Disciplina

El CONTRATISTA se encuentra obligado a:

- mantener en todo momento el orden en el lugar de las obras, a cuyo fin debe adoptar las medidas tendientes a lograr una adecuada disciplina;
- acatar las órdenes de la Inspección de Obras tanto el personal de la CONTRATISTA como de los subcontratistas.

El CONTRATISTA deberá separar de sus funciones a toda persona que objete la Inspección de Obra, a su exclusivo juicio.

Asimismo, el CONTRATISTA deberá adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación de armas, el tráfico y consumo de estupefacientes y de bebidas alcohólicas en el emplazamiento de las obras.

10.5. Restauración del Área

El área utilizada para la obra, una vez finalizados los trabajos, deberá ser restaurada, a satisfacción de los propietarios de las tierras, la Inspección de Obra y el Comité de Ejecución. En ningún caso podrán abandonarse en el lugar residuos sólidos o líquidos de ninguna especie.

11. SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL

11.1. Generalidades

El CONTRATISTA debe proveer y mantener durante el desarrollo de las obras, desde la firma del contrato hasta la recepción definitiva de aquellas, los Servicios de Seguridad e Higiene del Trabajo y Medicina Laboral, conforme con lo que establecen las leyes y disposiciones vigentes en la República Argentina, y a las correspondientes normas laborales y las normas de Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo.

EL CONTRATISTA debe capacitar tanto al personal propio como al de sus subcontratistas en materia de Higiene y Seguridad y en la prevención de enfermedades y accidentes del trabajo, de acuerdo a las características y riesgos propios, generales y específicos de las tareas que desempeñen.

La capacitación del personal se debe efectuar mediante clases, cursos y otras acciones eficaces y complementarla con material didáctico gráfico y escrito, medios audiovisuales, avisos y letreros informativos. A tal efecto debe implementar los programas de capacitación respectivos incluyendo a todos los sectores del personal, propio y de terceros, afectados en la obra.

El CONTRATISTA debe asegurar a su personal transporte, alojamiento digno y posibilidades de

Emisión preliminar para revisión

alimentación en caso de no contar la zona con facilidades para ello.

La prestación de estos servicios, de acuerdo con las modalidades usuales en cada tipo de tarea, es en todo momento responsabilidad del CONTRATISTA.

El transporte de personal, tanto dentro como fuera de los límites del proyecto, debe efectuarse en vehículos que cuenten con habilitación específica y conforme con las modalidades exigidas por las normativas municipales y/o provinciales y/o nacionales.

La alimentación del personal debe efectuarse en lugares apropiados garantizándose el aseo y la limpieza de los mismos.

11.2. Higiene

El CONTRATISTA debe asegurar la limpieza permanente en locales, viviendas y lugares de tránsito y permanencia de público en toda el área de la Obra.

Los residuos deberán ser depositados en terrenos sanitariamente dispuestos para ello según corresponda hasta su disposición final.

El CONTRATISTA debe adoptar las medidas necesarias para que, en las viviendas existentes, o las que se construyan, como así en todos los locales del área de las obras, se apliquen los dispositivos o correcciones de construcción para evitar la penetración o anidamiento de insectos y otras alimañas.

Debe realizar en todo el ámbito y recintos de la obra, campañas sistemáticas contra insectos, roedores y reptiles, conforme con las normas vigentes o las que establezca la Autoridad Sanitaria Competente.

11.3. Salud

El CONTRATISTA debe arbitrar, por sí o por terceros, las medidas necesarias y suficientes para la atención médica de todas las contingencias sanitarias que pudiesen plantearse durante la ejecución de las obras. Los obradores, campamentos y Estación Transformadora deben contar como mínimo con una sala de primeros auxilios y con la infraestructura necesaria para evacuar todo tipo de contingencias mediante ambulancias habilitadas.

Los frentes de obra deben ser monitoreados permanentemente y las ambulancias deben ser ubicadas en lugar próximo a estas de tal manera de acudir prontamente a la atención de accidentados.

Para la etapa de montaje de estructuras como para el tendido de conductores, OPGW e hilo de guardia, la presencia de la ambulancia con el profesional idóneo en el piquete es condicionante para la realización de los trabajos.

La derivación o traslado a centros asistenciales de los trabajadores que iniciaran enfermedades durante el trabajo estará a cargo del CONTRATISTA.

Es responsabilidad del CONTRATISTA poner en conocimiento inmediato de las autoridades sanitarias correspondientes de la presencia en la obra de acontecimientos orbítenos de carácter epidémico, sean infecciosos, tóxicos o de otro origen o derivados de circunstancias catastróficas. Además, debe poner en práctica todas las medidas que la autoridad disponga para afrontar el suceso.

El área debe estar a cargo de profesional idóneo en colaboración con auxiliares enfermeros, para la cual deberán acreditar su condición.

11.4. Seguridad

En general el CONTRATISTA debe cumplir con las exigencias dictadas en la ley de Higiene y Seguridad Ley Nº 19587, Dto. 351/79 y el Dto. 911/96 y todas aquellas leyes nacionales, provinciales y/o municipales aplicables a este tipo de obras o que se dicten al respecto.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA debe:

- adoptar las medidas necesarias con el fin de impedir, conforme con la legislación vigente, la portación y uso de armas de fuego por parte del personal de obra;
- Evitar el consumo de bebidas alcohólicas el cual debe estar permanentemente vedado en obradores y campamentos, como así también en cualquier frente de trabajo;
- Lograr que su personal respete el cumplimiento de la prohibición de caza y pesca y de captura de animales vivos, debiendo impartir las instrucciones, proveer las señalizaciones y arbitrar todas las medidas necesarias, en tal sentido. Regirá la prohibición de la presencia de animales domésticos tanto en obradores como campamentos.

Si las medidas de seguridad adoptadas en cada caso son consideradas insuficientes por la inspección de Obra, podrá disponerse la paralización total o parcial de los trabajos hasta que se adopten las medidas precauciónales que se estime correspondan.

Todo el personal del CONTRATISTA y de los subcontratistas debe estar provisto del equipamiento de seguridad apropiado acorde con las tareas a desarrollar.

Es responsabilidad del CONTRATISTA adecuar y preparar al personal en prácticas de seguridad. El personal debe aprender el uso adecuado del equipamiento destinado a tal fin y de los elementos de protección personal.

En los piquetes de trabajo se debe contar con medios de comunicación apropiados y disponer de las ambulancias que resulten necesarias para evacuar al personal afectado ante cualquier tipo de contingencia.

El CONTRATISTA debe confeccionar los Programas de Seguridad consecuentes los que deben ser presentados a la Inspección de Obras para su aprobación.

Los responsables de la Seguridad recibirán de la Inspección de Obras toda comunicación referente a normas o disposiciones a cumplir y formulará los requerimientos que fueren necesarios.

Se deja aclarado que las solicitudes y/o requerimientos emanados por la Inspección de Obra y/o el COMITENTE en materia de Higiene y Seguridad, como así también de Salud son de carácter obligatorio

12. ÁREA DE MEDIO AMBIENTE

El Plantel profesional, con reconocida y probada experiencia en las áreas a su cargo debe ser propuesto por el CONTRATISTA para su aprobación por el COMITENTE.

El Área debe ser estructurado a partir del responsable Ambiental, con los asistentes necesarios para el desarrollo del monitoreo adecuado en los frentes de obra, incluyendo la Estación Transformadora, así mismo el detalle de los recursos necesarios para la efectiva realización de las tareas a cumplimentar forman parte de las presentaciones a realizarse en los primeros 30 días de obra, esto de presentarse al COMITENTE para su aprobación.

Previo al inicio de las actividades de construcción es responsabilidad del Área de Medio Ambiente la elaboración de un Plan de Gestión Ambiental ajustado a los criterios y lineamientos establecidos en el presente Pliego y a los requerimientos ambientales exigidos por las autoridades nacionales, provinciales y/o municipales.

Asimismo, es responsabilidad de este Área la elaboración de los informes de avance mensual respecto del cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental, como la de suministrar toda aquella información ambiental que requiera el COMITENTE.

A título enunciativo y no limitativo, es de incumbencia del Área de Medio Ambiente:

- La capacitación del personal sobre los comportamientos a desarrollar ante la problemática ambiental;

Emisión preliminar para revisión

- La implementación y control de las medidas de protección ambiental;
- La difusión de la normativa y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y a los lugares de trabajo;
- La elaboración de los planes de contingencias los que deberán contemplar las situaciones de emergencia (incendios, derrames, inundaciones, etc.) que puedan ocurrir y que tengan consecuencias ambientales significativas. La asignación de responsabilidades específicas al personal en relación a la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.
- La programación y difusión de las actividades ambientales al personal y a la comunidad interesada.

Los recursos del área, para el cumplimiento de sus tareas, serán controladas por la Inspección de Obras, la que, en caso de existir alguna deficiencia, solicitará completar los equipos técnicos con un plantel acorde a la obra.

El área de Medio Ambiente debe prever el monitoreo constante de la obra para lo cual debe incorporar la cantidad de auxiliares necesarios.

13. COMUNICACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Actualmente la temática ambiental se halla incorporada a la estrategia global de instituciones y organismos públicos y privados, como así también todos aquellos aspectos de la actividad humana que, de una forma u otra, tengan que ver con la transformación del medio ambiente ya sea por extracción, uso, gestión o producción, haciendo a la imagen de los mismos.

Por tal motivo cada vez adquiere mayor importancia la comunicación, máxime cuando se trata de emprendimientos de afectación pública.

El público en general necesita información como asimismo el organismo a cargo del emprendimiento, la empresa constructora y el operador en el orden interno también.

Una adecuada comunicación ambiental permite eliminar temores consecuentes del emprendimiento y evitar situaciones de crisis y, en el caso de corresponder, encararlas en forma apropiada.

Respecto al público involucrado, lo primero que debe conocerse es con quien se va a tratar para asegurar que la comunicación estará totalmente adaptada al mismo, motivo por el cual debe efectuarse un relevamiento a fin de detectar quienes pueden llegar a influir sobre los objetivos propuestos y cuál es su grado de influencia.

Todo el personal afectado a la obra debe ser informado y capacitado por el CONTRATISTA sobre los aspectos medioambientales, de higiene y de seguridad industrial que resultaren de aplicación, sobre los problemas ambientales que se puedan llegar a plantear durante la ejecución de las obras, la implementación y control de medidas de protección ambiental y los planes de contingencias.

El CONTRATISTA debe instrumentar todas las acciones necesarias y suficientes para cumplimentar con los requerimientos de este apartado, las que deberán ser incluidas en el Plan de Gestión Ambiental.

El Área de Medio Ambiente es responsable de atender y evacuar todas las consultas ambientales que formulare el público interesado.

14. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA está obligado durante las distintas etapas de ejecución del proyecto a cumplimentar, sin que ello sea motivo de solicitud de pagos adicionales ni ampliaciones de plazo de ningún tipo, a cumplimentar los requerimientos del presente Pliego y la normativa vigentes a nivel nacional, provincial, municipal y/o de organismos de regulación y control que resultaren de aplicación al proyecto y a su ejecución, se encuentren o no indicadas en la documentación contractual, siendo el único responsable del

Emisión preliminar para revisión

cumplimiento de las normas ambientales, laborales y de higiene y seguridad tanto por parte de sus empleados, subcontratistas y de cualquier otra empresa o persona de que se valga para la ejecución del contrato.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO I: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En el presente Anexo se indica a modo ilustrativo el alcance de los temas a desarrollar en el Plan de Gestión Ambiental que debe presentar el CONTRATISTA. Corresponde destacar que, si bien la documentación licitatoria incluye un EIA, que es el documento que se ha utilizado para gestionar la Solicitud de Acceso y Ampliación de la Capacidad de Transporte, es responsabilidad del CONTRATISTA desarrollar:

1. Plan de Gestión Ambiental (PGA), para su aprobación por el COMITENTE
2. Proyecto Ejecutivo del EIA, con las modificaciones y/o ampliaciones correspondientes, para su aprobación por las autoridades de aplicación pertinentes.
3. Toda tramitación para obtener los Certificados Ambientales o Declaraciones Ambientales o documento similar que la legislación provincial o disposición municipal establezca como necesaria para la autorización de ejecución de las obras.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2 PLAN DE OBRAS - ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 REPLANTEO DE LA LÍNEA

2.2 LIMPIEZA DE FRANJA DE SERVIDUMBRE

2.2.1 Descripción

2.2.2 Personal y Equipos

2.3 CAMINOS DE ACCESO

2.4 FUNDACIONES

2.5 MONTAJE DE TORRES

2.6 TENDIDO DE CONDUCTORES Y CABLE DE GUARDIA

2.7. TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN

3 ATENUACIÓN DE IMPACTOS

3.1 USO DEL SUELO

3.2 CAMINOS DE ACCESO

3.2.1 Mantenimiento de Accesos

3.3 LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO

3.4 AFECTACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.5 IMPACTO ATMOSFÉRICO Y SONORO

3.6 RADIOINTERFERENCIA Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

3.7 OBRADORES Y CAMPAMENTOS

3.8 ASPECTOS RELATIVOS A LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

3.9 DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

3.10 SERVICIOS SOCIALES, SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO Y MEDICINA LABORAL

3.10.1 Generalidades

Emisión preliminar para revisión

3.10.2 Higiene

3.10.3 Salud

3.10.4 Seguridad

3.11 RESTAURACIÓN DE LAS ÁREAS UTILIZADAS PARA LA OBRA

3.12 COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

3.13 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS.

3.14 PLAN DE MANEJO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSIBLES.

4 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE EMERGENCIAS

5 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Emisión preliminar para revisión

ANEXO II: PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN PROPUESTO PARA EL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas de protección ambiental que formen parte del Plan de Gestión Ambiental deberán ser agrupadas y clasificadas en función de los componentes de cada sistema y de sus características. Se propone una ficha técnica para el desarrollo de cada medida donde se deben detallar los impactos considerados, las tareas o acciones del proyecto que generan impacto, el tipo de medida, las acciones a desarrollar para implementar la medida, el momento o etapa de desarrollo del proyecto, el lugar de ejecución, la periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad de la misma.

En las siguientes tablas se detallan los criterios propuestos para clasificar los distintos tipos de medidas de protección ambiental (tiempo / magnitud).

Medida	Características
Preventivo - Evitador	Elimina la posibilidad de generar impacto
Preventivo - Minimizador	Reduce la probabilidad de ocurrencia de impacto.
Restaurador	Recupera componentes alteradas de un ecosistema
Mitigador	Suaviza, atenúa o modera la magnitud del daño ambiental
Compensador	Resarce los efectos negativos del impacto. Ofrece una solución alternativa.
Correctivo -Absoluto	Ocurre a largo plazo, cuando se recuperan todos los componentes y condiciones alteradas

MEDIDA TÉCNICA N° Manejo de	
1- Impacto (s) considerado	
2- Acciones de la Ingeniería del Proyecto	
3- Tipo	
4- Acciones a desarrollar:	
5- Lugares de Ejecución:	
6-Momento de Ejecución:	
7-Frecuencia de Verificación:	

Programa de Prevención de Emergencias

Dentro del marco del PGA el CONTRATISTA debe elaborar Planes de Contingencia para situaciones que pueden originarse en la aplicación de determinadas tecnologías (incendio y explosiones, derrames de hidrocarburos, manejo de productos químicos) o bien de fenómenos naturales (inundaciones, fenómenos atmosféricos, etc.).

Emisión preliminar para revisión

ANEXO III: GRADO DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL

I. GRADO DE COMPLEJIDAD AMBIENTAL:

Como todas las obras no revisten el mismo Grado de Complejidad Ambiental surge la necesidad de categorizar las mismas siguiendo una modalidad aplicable en todos los proyectos, en tal sentido se determina:

El Grado de Complejidad Ambiental (G.C.A.) de un proyecto queda definido por los siguientes ítems, estimados todos ellos para la etapa de construcción del proyecto:

a) El estándar asignado al proyecto en función del rubro al cual pertenece (Es) se incluye en el Anexo I del presente, y son estándares internacionales.
b) Resultado (positivo o negativo) tomado de la Matriz de Impacto del EIA (ER).
c) La dimensión del emprendimiento, considerando la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie (Di).
d) La localización de las instalaciones, teniendo en cuenta la zonificación y las áreas afectadas por la Obra (Lo).

El Grado de Complejidad Ambiental se expresa por medio de una ecuación polinómica de cuatro términos:

G.C.A. = Es + DM+ Di + Lo

(Los valores que podrán tomar cada uno de los términos del polinomio, se especifican en el Anexo I del presente documento.)

De acuerdo a los valores que arroje el G.C.A., el proyecto quedará comprendido en una de las 3 categorías que se describen a continuación:

Categoría 1: De Bajo Impacto Ambiental, cuando los impactos ambientales negativos son mínimos, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; asimismo, cuando su funcionamiento involucre riesgos o molestias mínimas a la población y al medio ambiente. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de hasta 11 puntos.

Categoría 2: De Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial al medio y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales. Pertenecen a esta categoría los proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 11 y hasta 25 puntos.

Categoría 3: De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativa o cuantitativamente significativos, contemple o no el proyecto medidas de prevención o mitigación; asimismo, cuando su actividad constituya un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, al ambiente o a los bienes materiales.

Pertenecen a esta categoría las actividades o proyectos cuyo G.C.A. sea de más de 25 puntos.

La función que cumple la categorización de las actividades y proyectos, es la de fundar el criterio sobre el cual se definan:

a) hitos y exigencias contractuales.

b) condiciones Ambientales

c) otros criterios que conlleven con este fin.

Emisión preliminar para revisión

Aquellas actividades o proyectos cuyo emplazamiento se encuentren dentro de las áreas definidas en los Mapas de Vulnerabilidad Ambiental, serán categorizadas como categoría 3, independientemente de su Grado de Complejidad Ambiental, a menos que se determine lo contrario mediante acto administrativo correspondiente.

Conforme lo establecen las legislaciones vigentes, la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental correspondientes a proyectos que se encuentren regulados por otras normativas ambientales propias del rubro al cual pertenecen, estarán sujetos a aprobación y/o liberación de los organismos estatales responsables de la fiscalización y control de dichas normas, como así también con otras entidades que la Autoridad de Aplicación considere conveniente. Para estos casos el Comité de Ejecución será el encargado de visar la documentación presentada, la cual el CONTRATISTA seleccionado deberá gestionar de acuerdo a la legislación aplicable y bajo su exclusivo costo y responsabilidad.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO III A: FÓRMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS

FÓRMULA PARA LA CATEGORIZACIÓN DE ACTIVIDADES Y PROYECTOS:
GCA = DM + Es + Di + Lo
dónde:
GCA: Grado de complejidad ambiental
DM: Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.
Es: Estándar
Di: Dimensionamiento
Lo: Localización
Estos parámetros podrán adoptar los siguientes valores:
* Grado de complejidad ambiental
-Hasta 11: Establecimientos de Primera Categoría
-De 12 a 25: Establecimientos de Segunda Categoría
-Mayor de 25: Establecimientos de Tercera Categoría
* Diferencia calificativa de la Matriz Ambiental del EIA, esto puede ser positivo o negativo.

Se clasifican como de tipo A, B o C según el siguiente detalle:
Tipo A
Cuando la suma de los componentes dé como resultado 0 y/o valor positivo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.

Tipo B
Cuando la suma de los componentes dé como resultado 0 y/o valor negativo teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.

Tipo C
Cuando la suma de los componentes dé como resultado valor negativo menor a -8 teniendo en cuenta los componentes naturales del aire (incluido vapor de agua); gases de combustión, suelo, vegetación, sistemas hídricos, fauna y residuos.
Tipo 0: se le asigna el valor 0
Tipo 1: se le asigna el valor 3
Tipo 2: se le asigna el valor 6

En aquellos casos en que los proyectos correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

* Estándar:
De acuerdo a la clasificación internacional de actividades que se incluye como Anexo II del presente y teniendo en cuenta los impactos ambientales propios de la actividad, se dividen en cuatro valores estándar:
- Estándar 1: se le asigna el valor 1
- Estándar 2: se le asigna el valor 5
- Estándar 3: se le asigna el valor 10
- Estándar 4: se le asigna el valor 15

* Dimensionamiento
Tendrá en cuenta:
a) Cantidad de personal
- Hasta 15: adopta el valor 0
- Entre 16 y 50: adopta el valor 1
- Entre 51 y 150: adopta el valor 2
- Entre 151 y 500: adopta el valor 3
- Más de 500: adopta el valor 4

b) Potencia instalada y móvil (en HP)
- Hasta 25: adopta el valor 0

Emisión Preliminar para revisión

- De 26 a 100: adopta el valor 1
- De 101 a 500: adopta el valor 2
- Mayor de 500: adopta el valor 3

-c) Superficie afectada al proyecto:
Superficie afectada (Ha), Considerando las áreas Protegidas con el valor 8

Superficies afectada (Ha)	Valor asignado Estándar 1	Estándar 2	Estándar 3	Estándar 4
0 - 50	0	2	3	4
51 - 1000	1	3	4	5
1001 - 10000	2	4	5	6
10001 - 50000	3	5	6	7
> 50000	4	6	7	8

*Localización
Tendrá en cuenta:
a) Zona

- Parque industrial: adopta el valor 0
- Rural y semirural: adopta el valor 3 para agricultura, ganadería y silvicultura. Adopta el valor 1 para el resto de los rubros
- Ejido urbano y otras áreas vulnerables: adopta el valor 3
- El resto de las zonas: adopta el valor 2
- Áreas protegidas: adopta el valor 4

b) Infraestructura de servicios de:

- Agua
- Cloacas
- Luz
- Gas

Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

Emisión preliminar para revisión

ANEXO III B: STANDARD INTERNACIONAL

STANDARD INTERNACIONAL

CONSTRUCCIÓN	STANDARD
Preparación de terrenos para obras: Demolición y voladura de edificios y de sus partes (Incluye los trabajos de limpieza de escombros asociados a la demolición y voladura, las perforaciones asociadas a la preparación del terreno para la construcción de obras, la limpieza del terreno de malezas y la estabilización del suelo, etc.)	2
Perforación y sondeo, excepto: perforación de pozos de petróleo, de gas, de minas e hidráulicos y prospección de yacimientos de petróleo: (Incluye los trabajos de perforación, sondeo y muestreo con fines de construcción o para estudios geofísicos, geológicos u otros similares, las perforaciones horizontales para el paso de cables o cañerías de drenaje, etc.)	1
Obras de ingeniería civil: Construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, de petróleo y gas y de otros servicios en zonas no urbanas: (Incluye la construcción, reforma y reparación de redes de electricidad, de gas, de agua, de telecomunicaciones, etc.)	3

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN E: REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA

Emisión preliminar para revisión

INDICE. TOMO I. SECCIÓN E. REQUISITOS DE SEGURIDAD PÚBLICA.

1. INTRODUCCIÓN 3
2. RESOLUCIONES 3
3. CURSO DE SEGURIDAD PÚBLICA 3
4. PLAN DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA 3
5. DISTANCIAS MÍNIMAS Y OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD 3
6. CARTELERÍA DE AVISO DE PELIGRO 3
7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA 3
8. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA 4

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Los Proponentes, durante la etapa de preparación de la Oferta, y la Empresa Contratista que surja del proceso licitatorio para la ejecución de la AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV Y CONSTRUCCION LAT 132 KV ENTRE E.T. PISR – ET GA, deberán tener presente los siguientes Requisitos de Seguridad Pública:

2. RESOLUCIONES

- Resolución ENRE Nº 057/03: Sistema de Seguridad Pública.
- Resolución ENRE Nº 033/2004: Instalación de obstáculos antisubida y carteles de señalización.
- Resolución ENRE Nº 773/2005: Procedimiento para la determinación de Sanciones por incumplimientos vinculados a la Seguridad Pública.
- La Ley Nº 22.449 de Seguridad Vial y los Decretos Reglamentarios Nº 779/95 y Nº 79/98.
- Las Normas de seguridad para trabajos en la vía pública según la normativa vigente.
- Resolución ENRE 620/17: Guía de presupuesto mínimos de seguridad Pública para Transportistas.

3. CURSO DE SEGURIDAD PÚBLICA

Todo el personal de la Empresa Contratista, subcontratistas, agentes y demás personas vinculadas con la realización de la obra, deberán recibir capacitación e instrucción sobre los temas específicos.

El curso debe incluir las acciones a llevar a cabo, en casos de accidentes; incidentes o siniestros relacionados con la Seguridad Pública y conocimiento del formulario para la comunicación de Accidentes; Incidentes y Siniestros.

4. PLAN DE CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD PÚBLICA

Antes del inicio de la obra, el CONTRATISTA deberá elaborar y presentar el Plan de Capacitación de Seguridad Pública a la Inspección de la Obra, contemplando las distintas etapas de la misma.

5. DISTANCIAS MÍNIMAS Y OTROS REQUISITOS DE SEGURIDAD

Deberá tenerse en cuenta en el proyecto a construir, las distancias mínimas de seguridad a todos los obstáculos ubicados dentro de la franja de seguridad y condiciones de aislación y otros requisitos necesarios.

6. CARTELERÍA DE AVISO DE PELIGRO

La cartelería de aviso de peligro, para líneas; estaciones transformadoras, estaciones repetidoras de comunicación, contendrán la gráfica, textos y colores reglamentarios, del modelo vigente de DISTROCUYO incluyendo su número telefónico gratuito.

La señalización debe estar ubicada a una altura mínima de 2,60 m del nivel del piso, para no ser alcanzada por una persona.

7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PARA TRABAJOS EN LA VÍA PÚBLICA

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá disponer de los elementos de señalización para trabajos en la vía pública, privada y paso de cualquier naturaleza librado al uso público; tales como conos; carteles, banderines, etc. y balizas de señalización nocturna para uso en la vía pública, incluidos sus accesorios de funcionamiento.

8. PLAN DE SEGURIDAD PÚBLICA

El CONTRATISTA deberá elaborar y presentar un Plan de Seguridad Pública, según las distintas etapas de la obra.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN F: ESPECIFICACIONES DE CARTELERÍA

Emisión preliminar para revisión

1. ESPECIFICACIÓN DE CARTELERÍA

En cumplimiento con la Resolución ENRE Nº 400/2011, las Empresas de Transporte Eléctrico presentaron ante dicho Ente Regulador, el Proyecto Señalética que se adjunta al presente, el cual fue aprobado mediante nota ENRE Nº 103.932 cuya copia adjunto.

Dicho Proyecto Señalética fue diseñado conforme lo establecido en la citada Resolución, en la Normativa de la AEA correspondiente y considerando los distintos tipos de riesgos, zonas y uso del suelo en los cuales se emplazan las instalaciones de Transportistas.

En su parte resolutiva, dicha Resolución Nº 400 establece, además de la Normativa a seguir, el plazo y las condiciones bajo las cuales debe implementarse.

Respecto de las cantidades y ubicación de los carteles, se encuentran establecidas en el Anexo a dicha Resolución y son los siguientes:

Líneas Aéreas

Para estructuras o columnas de hormigón y columnas tubulares de acero a una altura mínima de 2,60 metros del nivel del suelo con respecto al borde inferior del cartel.

Para estructuras reticuladas en zonas urbanas y suburbanas se deben colocar 2 carteles, uno a cada lado de la estructura enfrentados entre sí, a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.

Para estructuras reticuladas en zonas rurales se debe colocar al menos 1 cartel a una altura del terreno mínima de 2,60 metros.

Estaciones Transformadoras

Se debe colocar al menos 1 cartel en la parte superior de cada puerta o portón.

Además, a lo largo del perímetro del cerco de seguridad en la parte superior del mismo y a una distancia no mayor de 20 metros entre carteles para zonas urbanas y suburbanas y de 40 metros para zonas rurales.

A continuación, se enumeran los distintos carteles y su utilización.

Emisión preliminar para revisión

1. Riesgo Eléctrico + No subir (Obligatorio)

Para torres reticuladas - en todas las torres de la LAT



2. Altura máxima 4,50 m.

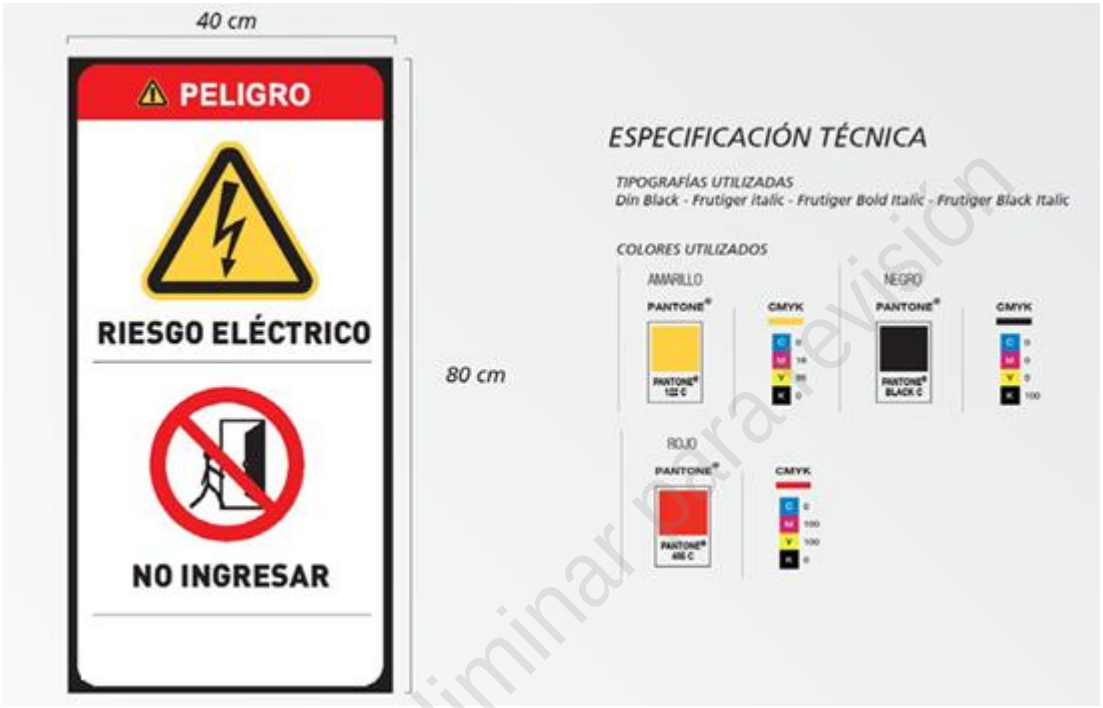
Para Torres reticuladas en zona cultivables a consideración de la GR.



Emisión preliminar para revisión

3. Peligro de Riesgo Eléctrico + No ingresar (Obligatorio)

Para Estaciones Transformadoras y Repetidoras de comunicaciones.



4. Peligro Riesgo Eléctrico (Obligatorio)

Para soportes de Hormigón o Tubulares - en todos los soportes de la LAT salvo que se instale el cartel 5.



Emisión preliminar para revisión

5. Peligro Riesgo Eléctrico + No pasar vehículos altura mayor 4,50 m

Para Soportes de Hormigón o Tubulares en zona cultivables a consideración de la GR.



6. No hacer fuego debajo de la línea

Para zonas con tendencia al incendio.



Emisión preliminar para revisión

7. Cartel de Restricciones al dominio

Para zonas con población cercana y a consideración de la GR.



8. Peligro Riesgo Eléctrico + Al realizar el lanzamiento

Para zonas expuestas a la pesca y a consideración de la GR.



Emisión preliminar para revisión

9. Cartel Quema de Madera, Arbustos, Basura u otros elementos

Para zonas con cultivo y a consideración de la GR.



10. Cartel Quema de Madera, Arbustos, Basura, etc.

Para zonas con cultivo de caña y a consideración de la GR.



Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN A.1: "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS"

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. GENERALIDADES 3
1.2. ASPECTOS TÉCNICOS 3
1.2.1. Ubicación geográfica 3
1.2.2. Alcance 4
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD 4
3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS 4
3.1. NORMAS 4
3.2. INTERCAMBIABILIDAD 4
4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES 4
4.1. CORRIENTE ALTERNA 4
4.2. CORRIENTE CONTINUA 5
4.3. CORRIENTE CONTINUA DE COMUNICACIONES 5
4.4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO 5
5. CONDICIONES AMBIENTALES 5
6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO 6
6.1. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO ELÉCTRICO 6
6.2. DISTANCIAS ELÉCTRICAS 7
6.3. CRITERIO GENERAL DE DISEÑO MECÁNICO 8
7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS 8
7.1. INTRODUCCIÓN 8
7.2. LISTA DE DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES 9
7.2.1. Información general 9
7.2.2. Obras civiles 9
7.2.3. Montaje electromecánico 10
7.2.4. Control, protección y conexionado 11
7.2.5. De los proveedores 12
7.2.6. Aprobación y seguimiento del Proyecto 13
7.3. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS 13
7.3.1. Alcance y presentación 13
7.3.2. Presentación de los planos 14
7.3.3. Planos conforme a fabricación 14
7.3.4. Planos conforme a obra 14
8. ENSAYOS 15

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

Este proyecto forma parte de un plan provincial para el fortalecimiento de puntos vulnerables de la red de servicio público e infraestructura eléctrica de la provincia de Mendoza, en zonas de especial relevancia productiva y social, buscando el desarrollo estratégico desde un punto de vista eléctrico.

Parte de este Modulo consiste en la ampliación de una Estación Transformadora denominada ET General Alvear 132/66/13,2 kV, en la Provincia de Mendoza.

Ejecutando dos campos de línea de 132 kV en serie en E.T. Alvear para la conexión de la nueva línea proveniente de E.T. PISR. El primer campo operado por la Transportista, el cual estará separado y delimitado físicamente, disponiendo de un shelter/sala, que alojará los equipos de control, protecciones y comunicaciones, junto con los sistemas de S.S.A.A. exclusivos de la Transportista. El segundo campo será operado por la Distribuidora EDESTE y será parte de la E.T. General Alvear. En esta etapa se deberá contemplar la adecuación del campo de Acople existente el cual solo cuenta con un interruptor tripolar.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Los Oferentes tienen la obligación de concurrir al sitio de la futura obra para interiorizarse y solicitar aclaraciones, y también estudiar exhaustivamente los planos correspondientes. Bajo ninguna circunstancia se aceptará al Oferente / Adjudicatario alegar desconocimiento de detalle alguno de las instalaciones.

Emisión preliminar para revisión

1.2. Aspectos Técnicos

1.2.1. Ubicación geográfica

La Estación Transformadora ET GENERAL ALVEAR (ET GA) está localizada en Ruta Nacional nº 143 del Departamento de General Alvear, en el ingreso a la ciudad.

La superficie del predio actual de la ET es de aproximadamente 19.000 m2

La superficie destinada dentro del predio de la ET para la Transportista es de aproximadamente 1.000 m2.

Los vértices V1, V2, V3 y V4 corresponden a los vértices de la superficie destinada a la Transportista dentro del predio. Tal como se indica en el plano “Planta y Cortes EPRE-ETGA-EM-PL-001”

Las coordenadas de ubicación de los vértices del predio son:

GEORREFERENCIACIÓN DE VÉRTICES. PREDIO TRANSPORTISTA		
	LATITUD	LONGITUD
V1	-34,9607174	-67,6919360
V2	-34,9607167	-67,6913901
V3	-34,9608940	-67,6913928
V4	-34,9608943	-67,6919399

Las longitudes aproximadas de los lados del predio son:

- V1-V2= 50 m; V2-V3= 20 m; V3-V4= 50 m; V4-V1= 20 m

1.2.2. Alcance

El CONTRATISTA adjudicatario del concurso deberá realizar los trabajos topográficos y geotécnicos necesarios.

Para la ampliación de la ET General Alvear: Se ha previsto la siguiente cantidad de bahías en playa de maniobras:

Nivel de 132 kV (Esquema Simple Barra con campos de línea en serie):

En esta ampliación de playa se instalarán equipos de 132 kV convencionales, aptos para una corriente de cortocircuito de 40 kA.

- Campo DISTROCUYO: Salida de línea de 132 kV a ET Parque Industrial San Rafael (Transportista).
- Campo 04: Salida de línea de 132 kV a ET Parque Industrial San Rafael (Distribuidora).
- Campo 03: Acoplamiento de Barras A-B. Se deberá completar el equipamiento porque sólo posee Interruptor (Distribuidora)

Todo como queda indicado en la documentación gráfica siguiente:

- Unifilar Nivel 132 kV MDZ-ETGA-EE-PL-001
- Planta y Cortes MDZ-ETGA-EM-PL-001

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Ver TOMO II Sección F.

3. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

3.1. Normas

El proyecto ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexionado y los ensayos se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas respectivas.

Cuando no se mencione ninguna norma en particular, el CONTRATISTA adoptará las del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

3.2. Intercambiabilidad

Se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos suministrados.

Las piezas de repuesto deberán ser intercambiables e idénticas a los correspondientes componentes originales instalados en los equipos y/o materiales complementarios utilizados en el montaje electromecánico.

4. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

4.1. Corriente Alterna

La alimentación de los servicios auxiliares en la ampliación de la ET General Alvear 132/66/13,2 kV se prevé:

- Campos de la Distribuidora: La contratista deberá realizar un relevamiento y evaluar la factibilidad de utilizar el transformador existente de 160 kVA y las reservas de los tableros disponibles en la ET, los cuales actualmente alimentan los campos en funcionamiento.
- Campo DISTROCUYO: Se deberá proveer e instalar un conjunto de tres transformadores de tensión para servicios auxiliares 132/0,220 kV- 10 kVA o mayor en el campo de Línea.

Emisión preliminar para revisión

Los campos de la ampliación pertenecientes a la distribuidora en la ET General Alvear tendrá servicios auxiliares de corriente alterna de 3x380/220 V - 50 Hz, con neutro conectado rígidamente a tierra, desde el transformador existente de 160 kVA (admitiéndose una variación en + del 10% de la tensión en el extremo de consumo). Se prevé utilizar el Tablero de Servicios auxiliares existente, utilizando los espacios de reserva. Considerando la antigüedad de los mismos y su lógica, se deberán cambiar e instalar todos los elementos de protección/interrupción, borneras y cableados que sean necesarios para el correcto funcionamiento de los SSAA de CA.

Para el campo de la Transportista se prevé un Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TGSACA), instalado en el Shelter/Sala de Control. Este tablero de corriente alterna estará dividido en dos secciones: una principal alimentada respectivamente de los transformadore de tensión de servicios auxiliares 132/0.220 kV y una sección de emergencia que en condiciones especiales permita la alimentación desde un grupo generador de emergencia.

4.2. Corriente Continua

Actualmente la ET General Alvear cuenta con un sistema de corriente continua de 110 Vcc, provisto de un banco de baterías y su correspondiente cargador. Se prevé utilizar el Tablero de Servicios auxiliares existente, utilizando los espacios de reserva. Considerando la antigüedad de los mismos y su lógica, se deberán cambiar e instalar todos los elementos de protección/interrupción, borneras y cableados que sean necesarios para el correcto funcionamiento de los SSAA de CC.

Para el shelter/sala de DISTROCUYO, se prevé un Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TGSACC). Este tablero de corriente continua estará alimentado del cargador y baterías, de características necesarias, según los cálculos del el proyecto ejecutivo.

En consecuencia, las tensiones auxiliares de corriente continua para protecciones, accionamiento de equipos de maniobra e iluminación de emergencia serán de 110 V.

Los sistemas tendrán ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra). Admitiéndose variaciones de la tensión + 10%, -15% en los consumos.

4.3. Corriente continua de comunicaciones

Relacionado a la ampliación del lado de la Distribuidora, para los sistemas de comunicación se deberán adaptar las señales a las fuentes existentes y/o ampliar la potencia en caso de ser necesario.

Del lado de la Transportista los sistemas de comunicaciones serán alimentados por un cargador y baterías de 48 Vcc, polo positivo a tierra. Su variación admisible de tensión es +10%, -15% en los consumos.

4.4. Filosofía de funcionamiento

Las instalaciones de comando, supervisión y protección de los Servicios Auxiliares deberán ser realizadas respetando los criterios de:

- La Especificación Técnica Nº 82 de AGUA Y ENERGÍA (Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de la Red Nacional Interconectada), de diciembre de 1981.

Donde se indica la filosofía de funcionamiento correspondiente.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado por los aspectos mencionados anteriormente en el Punto 3 del presente documento: “CONDICIONES CONSTRUCTIVAS”, y en los cuadros a continuación donde se

Emisión preliminar para revisión

indican los datos ambientales principales válidos. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

a.-	Temperatura máxima	+45ºC
b.-	Temperatura mínima	-15ºC
c.-	Temperatura media anual	+16 ºC
d.-	Humedad relativa máxima	100%
e.-	Humedad relativa media mensual	60%
f.-	Humedad relativa mínima	10%
g.-	Velocidad de viento máximo	Según CIRSOC 102
h.-	Viento de cortocircuito	Velocidad equivalente al 70% de la velocidad máxima de viento
i.-	Viento con hielo	Velocidad equivalente al 40% de la velocidad máxima de viento (se toma como referencia el punto 10.2.2.7 de la AEA 95301)
j.-	Densidad de hielo	Mínimo 9 kN/m3 (se toma como referencia el punto 10.2.3 de la AEA 95301)

Condiciones Sísmicas

Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	
Zona	Tres (3)
Suelo Tipo	III
Construcción Grupo	A
Factor de Riesgo	1,4

Emisión preliminar para revisión

6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

6.1. Criterios generales de diseño eléctrico

Los equipos a ser provistos formarán parte de un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (Un) y máxima de servicio (U máx.) son las siguientes:

Un (kV)	Umáx (kV)
132	145

Respecto de la coordinación de aislamiento, deberán respetarse los valores que se indican a continuación. La frecuencia del Sistema es de 50 Hz.

	BIL (kVcr)	Frecuencia Industrial
NIVEL DE 132 kV		
Equipamiento (entre polo y tierra)	650	275
Aisladores pasantes	750	325
Arrollamiento del transformador de potencia	550	70
Arrollamiento del transformador de potencia (lado neutro)	170	70

Los descargadores de sobretensiones tendrán las siguientes características:

NIVEL DE TENSIÓN (kV)	TENSIÓN NOMINAL (kV)	CLASE
132	120	4

Las potencias de cortocircuito a adoptar para las instalaciones son:

TENSIÓN NOMINAL (kV)	POTENCIA DE CORTOCIRCUITO
132	7200 MVA

6.2. Distancias eléctricas

Las dimensiones principales de pórticos están definidas en los planos del presente Pliego.

Complementariamente, para aquellos casos que resulte necesario verificar durante la realización del proyecto de detalle, se dan a continuación las distancias mínimas a cumplir:

DISTANCIAS MÍNIMAS (en metros)	132 kV
DISTANCIAS FASE - FASE	
Entre ejes de conductores flexibles	2,45
Entre partes rígidas bajo tensión	1,50
DISTANCIAS FASE - TIERRA	
De conductores flexibles a pórticos y estructuras	2,50
De partes rígidas bajo tensión	1,40

Emisión preliminar para revisión

DISTANCIAS DE SEGURIDAD	
De partes bajo tensión al piso	
General	4,50
A caminos para vehículos	4,50
Desde base de porcelana de aparatos al piso	2,10

6.3. Criterio general de diseño mecánico

Se definen como estructuras los pórticos para la playa de 132 kV y los soportes de equipos de maniobra y medición. Dichas estructuras transmiten los esfuerzos provenientes de antenas, barras colectoras, aparatos de playa, etc., a las respectivas fundaciones.

Las solicitaciones y otros detalles a tener en cuenta para el diseño de los pórticos y de los soportes de equipos son:

- Peso propio + peso de aparatos + peso de accesorios + incremento de peso correspondiente asignado a la hipótesis climática considerada.
- Tiro de conductores.
- Acción del viento sobre conductores, aparatos y estructuras:
  - Asignado a la hipótesis climática considerada.
  - Velocidad de viento con corriente de cortocircuito simétrica.
- Esfuerzo dinámico originado por el aparato.
- Esfuerzo dinámico de cortocircuito.
- Esfuerzo originado por sismo.

En todos los casos deberán verificarse que las deformaciones de las estructuras no pongan en riesgo el normal funcionamiento de las instalaciones.

Emisión preliminar para revisión

7. PROYECTO EJECUTIVO E INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

7.1. Introducción

Estará a cargo del CONTRATISTA la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra el presente pliego. Este tendrá en cuenta que la aprobación del Proyecto Ejecutivo es una condición necesaria para ejecutar los trabajos, pero que este hecho no le transfiere al COMITENTE, responsabilidad sobre lo que el CONTRATISTA hace o provee, ni sobre sus resultados.

La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas y su posterior operación en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que el CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de las obras.

Independientemente que no se especifique algún detalle que incluye una provisión menor, herramienta o método de trabajo, pero que hace a la seguridad de las instalaciones existentes, al montaje u operación futura,

el CONTRATISTA lo asumirá por iniciativa propia o por simple requerimiento del COMITENTE. Ello no dará derecho a reclamos económicos ni prórrogas en el plazo de ejecución.

7.2. Lista de documentación a elaborar por el CONTRATISTA y/o sus proveedores

A modo de guía se indican los documentos que deberán incluirse como mínimo en forma impresa y digital.

7.2.1. Información general

Elenco general de documentación.

7.2.2. Obras civiles

Planos:

- Movimiento de suelos y explanación general
- Replanteo general de playa y zona de apertura de líneas
- Fundación de pórticos en playa de 132 kV y de acometida de líneas
- Fundaciones de equipos de playa de 132 kV, y aisladores soportes de conexión
- Fundaciones de columnas para iluminación de caminos
- Soportes de equipamientos de playa y sus fijaciones (anclajes)
- Drenajes de playa
- Canales de cables
- Ductos y cañeros para cruces de cables bajo pavimentos
- Malla de puesta a tierra y jabalinas
- Distribución de juntas de pavimentos
- Cerco perimetral
- Plantas, cortes y fachadas de edificios
- Fundaciones y estructuras de edificios
- Planilla de locales
- Instalación sanitaria y detalles, incluyendo drenaje pluvial
- Instalación eléctrica de edificios
- Instalación de equipos contra incendio y ubicación de aparatos
- Carpintería de edificios o shelter
- Detalles de soportes de tableros en edificios o shelter
- Deberán incluirse además los planos que a juicio de la inspección fueran necesarios para el normal desarrollo de la obra.

Memorias de cálculo:

- Pórtico de playa de 132 kV, de barras y de acometida de líneas

Emisión preliminar para revisión

- Adecuación y verificación de portico actual del lado de la Distribuidora, donde debera montarse un viga adicional a la estructura existente, donde deberá montarse el seccionador de Transferencia.
- Soportes de equipamientos de playa
- Fundación de pórticos de playa 132 kV
- Fundación de soportes de equipamiento de playa
- Fundación de Transformadores.
- Sistema de drenaje de playa
- Ductos para cruces de cables
- Fundaciones y estructuras para shelter
- Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado
- Deberán desarrollarse además todos los cálculos necesarios que a juicio de la inspección fueran necesarios para justificar las soluciones propuestas en los planos

7.2.3.Montaje electromecánico

Planos:

- Plantas y cortes generales de la playa de 132 kV.
- Plantas y cortes generales para determinación de grapería de 132 kV.
- Plantas y cortes de distribución de Fases (R, S, T).
- Planta general de la malla de puesta a tierra y detalles de puesta a tierra.
- Grupo de Emergencia, cargadores y baterías.
- Interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, etc., para playa de 132 kV. Detalles de montaje.
- Tableros, bastidores, cajas de bornes, detalles mecánicos de taller y montaje, dimensiones y detalle de sus componentes, esquemas funcionales y planilla de borneras.
- Conexión de 132 kV entre equipos y bajada a equipos. Detalles y tablas de tendido verificando que no se superan los esfuerzos establecidos.
- Detalles de bajadas a la malla de puesta a tierra.
- Planos de dimensiones y detalle de accesorios de los conductores y herrajes. Ubicación de los mismos.
- Bandejas portacables. Ubicación y detalles de montaje e indicación de recorrido de cables sobre bandejas.
- Plano de detalle de iluminación exterior, normal y de emergencia. Tomacorrientes exteriores.
- Plano de distribución de cables de iluminación normal y de emergencia, cajas de tomacorrientes y de tomas de tratamiento de aceite.
- Instalación telefónica y/o comunicacion

Emisión preliminar para revisión

- Sistema de detección de incendios.

Memorias de cálculo:

- Esfuerzos sobre aparatos en playa de 132 kV.
- Esfuerzos sobre bornes de aparatos de playa de 132 kV.
- Esfuerzos sobre pórticos en playa de 132 kV.
- Cálculo de alimentadores a cajas tomacorrientes general
- Iluminación normal y de emergencia de playa y de edificios.
- Cálculo de alimentadores a cajas de iluminación.
- Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.

7.2.4.Control, protección y conexionado

Planos:

- Esquemas unifilares de 132 kV, incluyendo Medición y Protecciones.
- Esquemas unifilares de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua (uno o más planos según corresponda, para cada uno de los sistemas).
- Esquemas eléctricos funcionales, involucrando comando, protección, señalización, mediciones y alarmas, etc.
- Esquemas trifilares de medición, protección y sincronización.
- Esquemas funcionales de protecciones.
- Esquemas eléctricos trifilares y bifilares de distribución de tensiones para circuitos de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento y sincronización de 132 kV.
- Esquemas eléctricos de conexionado completos, Planos de interconexión eléctrica de todos los aparatos, equipos, tableros, etc., a partir de las correspondientes borneras de acometida; planillas de cableado.
- Listas de cables en playa de maniobras, en edificio de control, edificio de celdas, etc., con indicación de:
    - Destino de los 2 extremos.
    - Recorrido.
    - Longitud.
    - Formación del cable.
    - Conductores utilizados.
- Planillas de borneras.

Memorias:

- Funcionamiento de los sistemas de Sincronización y Servicios Auxiliares.

Emisión preliminar para revisión

- Selectividad de protecciones de los sistemas de baja tensión.
- Ajuste y programación de las protecciones de 132 kV.
- Cálculo de cables (caída de tensión y cortocircuito) de alimentadores de SS.AA., hasta protecciones, comandos, etc.

7.2.5.De los proveedores

Equipos de Maniobra y Medición:

Planos:

- Planta a nivel fundaciones.
- Planta a nivel superior.
- Vista frontal y lateral.
- Bornes, accesorios, acometidas de cables, etc.
- Cajas de polos y de conjunción tripolar.
- Esquemas trifilares o bifilares de alimentación de fuerza motriz, calefacción, iluminación y otros servicios.
- Esquemas funcionales de c.c. comando, señalización y alarma.
- Vistas y cortes de cajas con disposición topográfica de los elementos en su interior.
- Esquemas de cableado interno.
- Esquemas de vinculación entre polos y caja de conjunción tripolar.
- Planillas de borneras.
- Lista de materiales y componentes.
- Cajas de polos de TI y TV.
- Esquemas eléctricos de conexión interna de núcleos.
- Planillas de borneras por cada caja de polo.

Manuales de Montaje, Operación y Mantenimiento:

El CONTRATISTA preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones que integran la presente Especificación Técnica.

Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia, de operación de los diversos equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, subconjunto y conjunto.

También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.

Emisión preliminar para revisión

El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por el CONTRATISTA sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.

La versión preliminar del manual será presentada tres meses antes del inicio del montaje, en dos ejemplares para revisión de la Inspección del COMITENTE. La versión final, corregida de acuerdo con la obra, será presentada en 4 (cuatro) ejemplares, en español.

Celdas, Tableros, Conductos, Protecciones y Equipos de Comunicaciones y Control:

Planos:

- Frentes y vistas, con detalles mecánicos de los armarios o tableros.
- Frentes y vistas, con detalles mecánicos de celdas y ductos de barras.
- Esquemas funcionales.
- Esquemas funcionales de los relés o elementos.
- Distribución de elementos en el armario o tablero y celdas.
- Listado de materiales componentes.
- Cableado.
- Planilla de borneras.

Manuales de Operación y Mantenimiento:

Se tendrá en consideración todo lo indicado para los Equipos de Maniobra y Medición.

Emisión preliminar para revisión

7.2.6. Aprobación y seguimiento del Proyecto

Con relación a la documentación del proyecto, el CONTRATISTA deberá cumplimentar ante la inspección del COMITENTE lo siguiente:

Documentación para aprobación:

- Responderá a lo especificado.

Documentación para seguimiento:

- Presentar dos copias complementarias de la documentación indicada en el punto anterior destinadas a la función del seguimiento del proyecto por parte del COMITENTE: una para archivo y otra para la formulación de eventuales observaciones, las que se canalizarán en tiempo y forma en el proceso de aprobación señalado.

7.3. Programa general de ejecución de la ingeniería de detalle de las obras

7.3.1. Alcance y presentación

Todo lo relativo a la documentación técnica de las obras deberá responder a lo que se especifica en las sub-cláusulas y párrafos siguientes.

La confección de los planos se realizará en la simbología IEC, formatos IRAM y rótulos a acordar con el COMITENTE.

El alcance de los planos e información técnica que se debe presentar para la aprobación está determinado en forma general en el punto precedente.

Aquel listado debe considerarse como preliminar orientativo y no limitativo, ya que se deberán incluir en esta lista todos aquellos planos y documentos técnicos necesarios para cubrir todos los aspectos de cálculo, diseño y detalles de montaje que la obra requiere.

7.3.2. Presentación de los planos

Toda presentación de planos deberá estar acompañada de la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa a efectos de poder realizar la verificación del mismo.

Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y referencias bibliográficas traducidas al castellano o inglés, descripción, normas aplicadas, esquemas estructurales y de cargas, los datos de ingreso necesarios para las resoluciones digitalizadas, y resúmenes con los resultados y/o diagramas característicos a emplear en los diseños.

El software que se utilice para la confección de planos, memorias, etc., deberá contar con la licencia de uso correspondiente, debiéndose aclarar a la Inspección la versión que será utilizada en la obra.

En adición a lo establecido en la Licencia Técnica, el CONTRATISTA deberá entregar de toda la documentación, ya sean planos o memorias técnicas, planillas, cuatro (4) copias adicionales. Esta condición no altera ningún otro tipo de requerimiento fijados en el Pliego al respecto.

Los planos de montaje de equipos de equipos de 132 kV y celdas estarán fundamentados en documentación aprobada de los mismos

7.3.3. Planos conforme a fabricación

En ocasión de la ejecución de los ensayos de recepción en fábrica de los suministros, el CONTRATISTA deberá presentar además de la documentación correspondiente a los mismos, la totalidad de los planos que hayan sido aprobados por la Inspección, actualizados con carácter de "Conforme a Fabricación".

7.3.4. Planos conforme a obra

La documentación "Conforme a Obra" estará integrada por:

- Planos correspondientes a obras civiles.
- Planos correspondientes a montaje electromecánico.
- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares y trifilares.
- Esquemas funcionales.
- Esquema de conexionado.
- Listas de cables.
- Lista de varios.
- Planos de suministros.
- Memorias técnicas - Obras civiles.

Emisión preliminar para revisión

- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
- Memorias técnicas - Control y conexionado.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.

Esta documentación básica (no limitativa) deberá ser entregada siguiendo los lineamientos indicados en la Especificación Técnica de DISTROCUYO que corresponda.

8. ENSAYOS

Para puesta en servicio de las instalaciones:

- El CONTRATISTA será responsable de la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto para puesta en servicio de la Estación Transformadora, y la Inspección ejercerá el control de los mismos.

Las funciones de la Inspección del COMITENTE en el control de los ensayos serán las siguientes:

- Control de la planificación y del desarrollo.
- Supervisión de la ejecución.
- Análisis, evaluación, observación y aprobación de resultados.

Para la recepción en fábrica de equipos y materiales:

- Se realizarán ensayos de recepción en fábrica sobre la totalidad del equipamiento y elementos que suministre el CONTRATISTA, realizando sobre los mismos los ensayos de rutina y todo otro adicional que indique este pliego en las especificaciones técnicas particulares correspondientes a cada equipo. La realización de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea podrá ser presenciada por la Inspección del COMITENTE a quién el CONTRATISTA facilitará los medios para la realización de su cometido.
- Los ensayos se efectuarán siempre y cuando la documentación del fabricante correspondiente haya sido aprobada y luego que se hayan consensuado los planes de muestreo y los criterios de aceptación y/o rechazo. Asimismo, el CONTRATISTA deberá informar la fecha y lugar en que se efectuarán los ensayos con un mínimo de 15 días de anticipación.
- Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego. Cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente, del cual quedarán dos copias para el CONTRATISTA.
- En cuanto a los ensayos de tipo, el CONTRATISTA presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN A.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL. CONSTRUCCIÓN DE E.T. PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV

1. GENERALIDADES 4
2. ESTUDIO DE SUELOS 4
3. MOVIMIENTO DE SUELOS 6
3.1. DESMONTE 6
3.2. TERRAPLENES 7
4. EXCAVACIONES 7
4.1. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE PÓRTICOS 8
4.2. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE APARATOS DE PLAYA 8
5. CAMINOS 8
5.1. APERTURA DE CAJA Y SUBRASANTE COMPACTADA 8
5.2. SUB-BASE DE SUELO 9
5.3. BASE DE MATERIAL GRANULAR 9
5.4. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 10
5.5. ALCANTARILLAS 11
6. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA 11
6.1. CANALES DE CABLES TIPO “A” 11
6.2. CANALES DE CABLES TIPO “B” 13
6.3. ACOMETIDA A APARATOS DE PLAYA 13
7. DESAGÜES PLUVIALES 13
8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 14
8.1. NORMAS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN 14
8.1.1. Tipos de hormigones 14
8.1.2. Materiales componentes 15
8.1.3. Planta hormigonera - Dosificación 17
8.1.4. Hormigón elaborado 18
8.1.5. Encofrados 18
8.1.6. Armaduras 19
8.2. HORMIGONES PARA FUNDACIÓN DE APARATOS DE PLAYA 20
8.3. HORMIGONES PARA FUNDACIONES DE PÓRTICOS DE 132 KV 20
9. ESTRUCTURAS DE HORMIGON Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS 21
9.1. PÓRTICO Y SOPORTES DE EQUIPOS DE 132 KV 21
9.1.1. Generalidades y normas de diseño 21
9.1.2. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad de pórtico 22
9.1.3. Constructivos y de fabricación 27
9.1.4. Hipótesis de carga para soportes de aparatos y soportes de cables de guardia 27
9.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento 28
9.1.6. Ensayos 28
9.1.7. Montaje 29
10. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS 29
10.1. ADECUACIÓN DE PÓRTICOS DE 132 KV 29

Emisión preliminar para revisión

10.1.1. Generalidades y normas de diseño 29
10.1.2. Materiales 32
10.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad 33
10.1.4. Constructivos y de fabricación 37
10.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento 43
10.1.6. Ensayos 44
10.1.7. Montaje 45

11. OBRAS DE ARQUITECTURA 46

11.1. TERRAPLENAMIENTO 46
11.2. EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES 47
11.3. REQUERIMIENTOS GENERALES 47
11.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 47
Diseño y Materiales 47
Dimensiones 48
Protección Ambiental 48
Instalaciones Eléctricas 48
Equipos a Instalar (por el contratista) 48
Seguridad 48
11.5. NORMATIVAS APLICABLES 48
11.6. ENTREGA Y MONTAJE 48
11.7. PRUEBAS Y GARANTÍA 49
11.8. DOCUMENTACIÓN 49

12. CERCO PERIMETRAL 49

13. TERMINACIÓN DE PLAYA 49

13.1. LIMPIEZA Y PERFILADO FINAL 49
13.2. RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL DE PLAYA 49

Emisión preliminar para revisión

1. GENERALIDADES

Corresponde a la ampliación de una Estación Transformadora denominada ET General Alvear 132/66/13,2 kV, en la Provincia de Mendoza y sólo aplica a los aspectos de la mencionada ET.

Ejecutando dos campos de línea de 132 kV en serie en E.T. Alvear para la conexión de la nueva línea proveniente de E.T. PISR. El primer campo operado por la Transportista, el cual estará separado y delimitado físicamente, disponiendo de un shelter/sala, que alojará los equipos de control, protecciones y comunicaciones, junto con los sistemas de S.S.A.A. exclusivos de la Transportista. El segundo campo será operado por la Distribuidora EDESTE y será parte de la E.T. General Alvear. En esta etapa se deberá contemplar la adecuación del campo de Acople existente el cual solo cuenta con un interruptor tripolar.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Los Oferentes tienen la obligación de concurrir al sitio de la futura obra para interiorizarse y solicitar aclaraciones, y también estudiar exhaustivamente los planos correspondientes. Bajo ninguna circunstancia se aceptará al Oferente / Adjudicatario alegar desconocimiento de detalle alguno de las instalaciones.

2. ESTUDIO DE SUELOS

Dado que el CONTRATISTA será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras, deberá realizar Estudios de Suelos en el predio de la obra, a su costo y cargo. El tipo de investigaciones a realizar, así como las cantidades y profundidades mínimas de las exploraciones se detallan a continuación:

Perforaciones exploratorias:

- Cantidad: 3 sondeos
- Profundidad: 6 m.

Dos sondeos se ubicarán en correspondencia con las patas de pórtico de 132 kV a construir, y el tercero en cercanía al pórtico existente del campo a ampliar, cuya disposición será aprobada por la Inspección y deberá considerar no dañar la malla de PAT indicada en los planos existentes.

En todos los sondeos se efectuarán:

a) Ensayo de Penetración Normalizada (SPT) cada metro, con sacatestigo Terzaghi.

b) Medición del nivel de agua subterránea. Si se detecta, se determinará el nivel instantáneo y el nivel estabilizado de la napa (con freatímetro).

c) En cada estrato o cambio de propiedades de un mismo horizonte se ejecutará:

- Humedad natural
- Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
- Límites de Atterberg (LL, LP, e IP).
- Clasificación Unificada de Casagrande

Emisión preliminar para revisión

- Determinación de las tensiones admisibles, calculadas con fórmulas de capacidad de carga internacionalmente reconocidas y con los siguientes coeficientes de seguridad (CS) mínimos:
  - Hundimiento pilotes (cargas permanentes + accidentales) CS=3
  - Vuelco CS = 1,5
  - Arrancamiento pilotes CS = 2,00 (cargas estructuras)
  - Arrancamiento pilotes CS = 1,50 (cargas estructuras + acción hinchamiento suelo)
- Análisis químicos del suelo, determinación de pH, sales solubles totales, sulfatos y cloruros.
- Análisis químicos del agua freática, determinación de pH, sales totales, sulfatos y cloruros.

Excavaciones a cielo abierto:

Calicatas entibadas para playa con extracción de muestras inalteradas

- Cantidad: 2
- Profundidad: 4 m

Cada calicata se ubicará en correspondencia con una fundación de cada campo a determinar y cuya disposición será aprobada por la Inspección y deberán considerar no dañar la malla de PAT indicada en los planos existentes, en caso de corte de conductores, deberá realizarse la reparación necesaria

En las calicatas, en cada metro de profundidad, es decir a -1, -2, -3 y -4 metros, se efectuarán las siguientes determinaciones:

- Humedad natural
- Densidad húmeda natural
- Densidad seca
- Granulometría (tamices N° 4, 10, 40, y 200)
- Límites de Atterberg (LL, LP e IP) e Índice de Contracción
- Clasificación Unificada de Casagrande
- Gravedad específica de las partículas sólidas
- Ensayos edométricos, de muestras de los estratos representativos, con determinación de la “expansión libre” y las correspondientes curvas Expansión relativa (%) – logaritmo de presión.
- Ensayos de compactación Proctor standard AASHO T-99/70 con las correspondientes curvas de compactación (densidad seca – humedad) y la determinación de Valor Soporte Relativo (V.S.R.); estas determinaciones se realizarán en las muestras ubicadas a - 1.00 de profundidad.
- Ensayos triaxiales rápidos no consolidados no drenados (saturados y a humedad natural), de muestras de los estratos representativos, con determinación de la cohesión y la fricción.
- PH y Sales totales en suelo y en agua, si está presente.
- Sulfatos en el suelo y en el agua, si está presente.
- Cloruros en suelo y agua, si está presente.

Emisión preliminar para revisión

Resistividad eléctrica:

Se ejecutarán ensayos de resistividad eléctrica a -1,00 m del nivel definitivo de playa indicado en los planos, y en las proximidades de cada sondeo o calicata. Se utilizará el método de Wenner.

Informe Final:

El Informe Final tendrá las Conclusiones y Recomendaciones, detallando las tensiones admisibles y las precauciones a tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Se deberá prestar especial atención a la naturaleza “expansiva” de los suelos superficiales.

3. MOVIMIENTO DE SUELOS

Aunque el predio de la ampliación se observa nivelado, el movimiento de suelo comprende todos los trabajos necesarios a realizar en la zona de emplazamiento de la ampliación, (preparación del terreno, desmonte, terraplenes, recubrimiento superficial, excavación y perfilado de zanjas de guardia), a fin de dejar el terreno en condiciones admisibles para ejecutar la obra que se construirá en el mismo.

El CONTRATISTA deberá demarcar el predio amojonando y balizando sus vértices, particularmente la superficie destinada a la Transportista.

Con la finalidad de evaluar los valores de terraplenes y desmontes, el predio deberá ser nivelado según una cuadrícula adecuada a las obras a realizar, por ejemplo, la misma deberá ser de al menos de 30 por 30 m como máximo, cuyas cotas de nivel estarán referidas al nivel 0.00 del Sistema I.G.M. y curvas de nivel con equidistancias de 0,20 m.

Antes de iniciar la obra, el CONTRATISTA deberá verificar los valores de las longitudes y niveles que se indican en los planos y materializar sobre el terreno los ejes principales de replanteo por medio de mojones de hormigón, cuyas dimensiones serán indicadas por la Inspección del COMITENTE.

Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar.

En caso de ser necesario, para la ampliación de la Playa de Maniobras de 132 kV y el campo de la TRASPORTISTA, y previamente al inicio del movimiento de suelos, el CONTRATISTA procederá a desmontar, destroncar y desarraigar, inclusive sus raíces, toda vegetación o elemento existente en la zona de implantación de las obras, más una franja exterior de 10 m de ancho, perimetral a la misma. El producto de esta operación será recogido, transportado y depositado en un lugar aprobado por la Inspección del COMITENTE.

3.1. Desmonte

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que en los 0,15 m superiores se colocará una capa de material granular del tipo “canto rodado patagónico” (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 8 cm) según se especifica en el punto 12.2 de la presente Sección A.2.

Previamente, en las zonas en que se realice desmonte, incluidas las zanjas de guardia, se procederá a desmontar una capa de suelo vegetal o suelo superficial, de espesor no inferior a 0,15 m. El producto de esta operación será transportado y depositado en el lugar que indique la Inspección, para su posterior utilización en aquellas superficies que no sean recubiertas con material granular del tipo “canto rodado”.

En la ejecución de estas tareas, se deberá tener especial cuidado en no modificar las condiciones naturales del escurrimiento superficial de los terrenos circundantes.

Los excesos no autorizados serán rellenados por exclusiva cuenta del CONTRATISTA en un todo de acuerdo con lo especificado en el apartado Terraplenes.

Emisión preliminar para revisión

Este trabajo incluye la excavación de las zanjas de guardia, para las que se deberán respetar los taludes y cotas de fondo indicados en los planos con el objeto de asegurar su drenaje.

Se deberá poner especial cuidado en las tareas de desmonte, a los fines de minimizar el efecto del polvo en el ambiente.

De ahí que estas tareas deberán ser planificadas de acuerdo con el criterio de causar el mínimo impacto ambiental negativo a la zona y a las tareas de construcción y montaje, para lo cual se programará un desmonte por franjas intercaladas, relativamente angostas y orientadas transversalmente al sentido de los vientos dominantes, procediendo en cada una de dichas franjas, simultáneamente a colocar la capa de material especificado en el primer párrafo. El CONTRATISTA no podrá continuar con las franjas faltantes hasta no haber recibido la aprobación de la Inspección del trabajo ya realizado.

3.2. Terraplenes

Se realizará de acuerdo con las cotas indicadas en los planos de proyecto, teniendo en cuenta que los 0,15 m superiores estará destinado al recubrimiento con material granular.

El CONTRATISTA no podrá utilizar el predio como yacimiento para evitar que las excavaciones resultantes, de la explotación del préstamo, modifiquen el drenaje natural tanto del predio como el de los terrenos adyacentes. El material de aporte estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños.

Previamente al inicio de la extracción de los materiales se deberá realizar la limpieza del yacimiento y el destape del suelo superficial cuyo espesor no será inferior a 0,15 m. El producto de este destape será repuesto en toda el área del yacimiento una vez concluida su explotación. En toda la superficie de asiento de los terraplenes se deberá retirar una capa de suelo superficial de 0,15 m de espesor; como material de relleno se utilizarán suelos o mezclas de suelos-agregado tipos A-1, A-2, A-3 o A-4 según la Clasificación H.R.B. Solamente podrán utilizarse suelos arcillosos Tipo A-6 y A-7 si previamente se los disgrega y estabiliza tratándolos con cal; en este caso, el contenido mínimo de cal será el 5% referido al peso del suelo seco.

Los trabajos de relleno de terraplenes se realizarán (con equipo vial, acorde con el material a emplear), en capas compactadas y escarificadas, de espesor no mayor a 0,15 m. El suelo compactado tendrá una densidad seca no inferior al 95% de la densidad máxima, obtenida en el ensayo de Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

Para la verificación de estos trabajos, el CONTRATISTA realizará ensayos de densidad en una cantidad de uno cada 1000 m^2 de capa compactada y no menos de dos por cada capa ejecutada.

Al momento de iniciar las tareas de compactación se deberá contar en obra con los elementos necesarios para realizar los ensayos que a juicio del Inspector del COMITENTE sean indispensables realizar.

El CONTRATISTA deberá remover y rehacer aquellos trabajos en los cuales los ensayos realizados no cumplan satisfactoriamente con los parámetros establecidos.

4. EXCAVACIONES

Comprende todos los trabajos de excavaciones a pala o a máquina para la ejecución de fundaciones de pórticos, aparatos de playa, vigas de arriostramiento, etc. con la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las estructuras.

También comprende la ejecución de rellenos al completarse la fundación. Estos se harán en capas sucesivas, de espesor no mayor a 0,15 m, compactadas en la rama húmeda de la Curva de Compactación a una densidad seca mínima no inferior al 90 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASH0 T-99/70).

El CONTRATISTA deberá realizar, en presencia de la Inspección del COMITENTE, los ensayos necesarios para verificar que, con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados.

Emisión preliminar para revisión

4.1. Excavaciones para fundaciones de pórticos

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones correspondientes y el fondo deberá estar nivelado y rellenado con camas de "canto rodado" (diámetro mínimo 5 cm y máximo 10 cm) o cámaras de expansión según se indica en los planos del proyecto.

El CONTRATISTA deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar el ingreso de agua de lluvia, durante o posterior a la terminación de la excavación.

Las tareas se deberán programar de tal forma que las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas que aceleren la "desecación" o el "hinchamiento" de los suelos expansivos subyacentes. En todos los casos, y por cualquier motivo que en éstas se produzcan erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., el CONTRATISTA las deberá reacondicionar para asegurar la estabilidad de las estructuras correspondientes; estos trabajos serán a su costo.

En la construcción de pilotines, cilindros de fundación y pilotes, los mismos deberán ser hormigonados el mismo día en que sea ejecutada su excavación.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder en profundidad la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con "canto rodado patagónico" compactado (diámetro mínimo 5 cm y diámetro máximo 10 cm) o incrementando la altura de las "cámaras de expansión" previstas en los planos del proyecto.

4.2. Excavaciones para fundaciones de aparatos de playa

Son válidas las especificaciones indicadas en el punto 4.1 anterior.

Para el caso de las fundaciones con cilindros, las sobre-excavaciones laterales de los cabezales, cualquiera fuere su motivo (desmoronamientos de paredes por inadecuado bombeo o por deficiente apuntalamiento), deberán ser rellenadas con una mezcla de suelo-cal (al 5 % en peso del suelo) compactado.

5. CAMINOS

Esta especificación comprende al camino principal del predio de la TRANSPORTISTA desde el portón de ingreso, ubicado en el cerco perimetral, contenido en la franja de servidumbre de la nueva línea que acometerá a la ET y a los caminos de mantenimiento nuevos que se conectaran dentro de la playa de maniobras con los existentes.

El paquete estructural de los caminos estará constituido de la siguiente manera:

Sobre la superficie de la subrasante compactada se construirá una sub-base de suelo arena-cal. Sobre ésta, una base granular compactada y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón, armado superiormente con una malla de acero estructural. Los espesores de las capas que componen el paquete estructural, para cada uno de los tipos de caminos, se indican en los planos respectivos, debiendo el CONTRATISTA establecer las dimensiones definitivas, las que deberán ser aprobadas por el COMITENTE.

5.1. Apertura de caja y Subrasante compactada

Consiste en la excavación necesaria para llegar a la cota de subrasante, permitiendo la ejecución del paquete estructural y de la carpeta de rodamiento de los pavimentos.

Las dimensiones en planta de esta excavación se obtendrán ensanchando a ambos lados del pavimento, según se detalla en los planos del proyecto.

Emisión preliminar para revisión

Esta tarea comprende también la compactación de la subrasante. Se considerará como subrasante a la superficie que servirá de asiento para el firme a construir, incluidos los ensanches especificados.

Para obtener esta superficie se deberá escarificar como mínimo 0,20 m y luego de disgregar el material a grumos menores de 5 cm mediante la adición mínima del 3% de cal hidratada, compactarlo hasta lograr una densidad seca mínima del 90% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASHO T-99), realizándose previamente la corrección de humedad o incrementándola hasta el 3% sobre la humedad óptima de forma de compactar dentro de la rama húmeda de la Curva de Compactación. Una vez lograda la subrasante, será perfilada de acuerdo con las dimensiones del paquete estructural. Este trabajo deberá hacerse eliminando las irregularidades, con el fin de asegurar que las capas a construir tengan un espesor uniforme.

La superficie de la subrasante se impermeabilizará mediante la aplicación de un riego asfáltico o similar.

5.2. Sub-base de suelo

Sobre la subrasante se construirá una sub-base de suelo arenoso o areno-limoso mezclado con cal; los espesores mínimos de las capas compactadas serán los especificados en los planos del proyecto.

La sub-base estará constituida por un suelo arenoso tipo A-3 (HRB) o areno-limoso tipo A-2-4 (HRB) al que se le agregará cal como mínimo en un 4% en peso de la mezcla del suelo, la que deberá tener las siguientes propiedades:

- VSR (Valor Soporte Relativo) mayor que 20.
- Hinchamiento menor del 2%.
- Límite líquido menor que 40.
- Índice plástico menor que 10.
- Contenido de materia orgánica menor que 1%.
- Compactación no inferior al 95% de la densidad máxima obtenida según el ensayo de Proctor Modificado (método AASHO T-180/70)

El suelo empleado no deberá incluir raíces, materia orgánica, ni agregados mayores a 3 centímetros.

La sub-base se compactará en dos o tres capas, de un espesor no superior a 15 centímetros por capa, utilizando rodillos neumáticos pesados o combinación de pata de cabra con rodillo ligero.

La homogeneización del suelo a emplear y la corrección de su humedad serán realizadas en canchas especiales, destinadas a tal fin, previo a su colocación.

La densidad de compactación se verificará en obra por el método del volumenómetro, realizando como mínimo 1 ensayo por cada 300 m^2 y no menos de uno por capa ejecutada en una jornada, o donde la Inspección del COMITENTE observe irregularidades de compactación.

No se admitirá sección cuyo ancho y espesor no alcance las dimensiones indicadas en los planos; a tal fin la Inspección del COMITENTE ordenará su verificación, debiendo reparar el CONTRATISTA todas las deficiencias observadas a su exclusivo cargo.

Esta capa de sub-base deberá ser conservada hasta el momento de ser recubierta por la base de material granular. Esta conservación consistirá en la ejecución de riegos asfálticos o de agua, cilindrado, perfilados y bacheos a fin de mantener la forma, dimensiones y grado de compactación especificados.

5.3. Base de material granular

Emisión preliminar para revisión

Este trabajo consiste en la construcción de una base de material pétreo bien graduado, compactada a una densidad mínima no inferior al 95 % de la densidad seca máxima de la mezcla obtenida en un ensayo Proctor Modificado (método AASHO T-180/70); a tal fin se medirá en obra la densidad cada 300 m2 de base realizada por el método del volumenómetro, o en los lugares donde la Inspección observe irregularidades de compactación.

El material pétreo que se emplee en la base deberá proceder de yacimiento en explotación comercial y obtenido por trituración; este material granular deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura, y no presentar cambios volumétricos.
- Tener un porcentaje de desgaste según el ensayo “Los Ángeles”, inferior a 50.
- La fracción que pase tamiz Nº 200 no podrá exceder los 2/3 de la fracción que pase el tamiz Nº 40.
- El VS deberá ser mayor que 50.
- La granulometría del material estará comprendida dentro del tipo B según la especificación AASH0 DESIGNACIÓN M-147-65 - Especificaciones standard para sub-bases, bases y capas superficiales de suelo agregado.

No se admitirá ninguna sección de base cuyo ancho y espesor sea inferior al indicado en los planos. La Inspección del COMITENTE controlará el espesor en los lugares donde se determine la densidad de compactación.

Toda sección que tenga defectos de compactación, o espesor, deberá demolerse y reconstruirse con el mismo tipo de material, tarea por la que no se reconocerá pago alguno.

Teniendo en cuenta el tipo de material a emplear para la construcción de la base granular, se recomienda realizar la compactación primaria con rodillos pata de cabra, y la compactación final con aplanadoras en tandem de 3 rodillos y de rodillos de caucho.

5.4. Pavimentos de hormigón

Sobre la base descripta en el punto 5.3 anterior se construirá un pavimento de hormigón armado, de 0,18 m, 0,15 m y 0,40 m de espesor, según proponga el CONTRATISTA y acepte el COMITENTE.

El ancho de calzada será de 3 m a 6 m, según la zonificación indicada en los planos respectivos. La sección transversal de esta capa estructural deberá ajustarse al gálibo tipo, y las losas se construirán sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales indicadas en los planos del Proyecto.

La distribución de juntas deberá efectuarse de modo que la separación de las juntas transversales no supere los 5 m., ni posean vértices de ángulo agudo. Las juntas de contracción se construirán aserradas sobre la superficie de rodamiento, de 6 mm de espesor y hasta una profundidad de 4 cm. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadores; las juntas de expansión tendrán barras pasadoras lisas (Al-220) de Diámetro 25 mm, separadas 30 cm y de 50 cm de longitud. En los pavimentos de anchos superiores a 3 m, se efectuarán juntas longitudinales con barras de unión nervuradas (ADN-420).

Contra estructuras y en los cruces de canales, se construirán losas con un acartelamiento de aproximación, cuyo espesor en las zonas de congruencia deberá aumentarse gradualmente en el extremo hasta alcanzar los 0,25 m de altura. Estas juntas serán sin traba y con una capa de material deformable en todo el espesor de la losa. El espesor de la banda deformable no será inferior a 20 mm.

Las juntas de expansión también se dispondrán en encuentros de pavimentos de forma que aseguren el libre desplazamiento de los tramos entre sí.

Emisión preliminar para revisión

Las juntas se ejecutarán de acuerdo con los apartados D.I.5.8 al D.I.5.12 del Pliego y Especificaciones Técnicas más Usuales de la DNV (edición 1971).

Según corresponda al Diseño de Desagües Pluviales, se construirán badenes para mejorar las condiciones de escurrimiento superficial de las zonas encerradas entre los caminos interiores. Estos badenes tendrán cunetas con barbacanas de caños Ø 100 c/0,30 m, para contener el desplazamiento del relleno granular de las playas.

En la ejecución de las losas, se utilizará hormigón estructural tipo H-25 (tensión característica a rotura de 250 Kg/cm^2). La calidad y uniformidad del Hormigón empleado, será controlado de acuerdo con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus ANEXOS; de acuerdo con este, la cantidad de probetas a extraer dependerá de la producción diaria de hormigón.

La cuantía mínima de cemento, para el hormigón de pavimentos, no será inferior a 350 kg de cemento por metro cúbico de hormigón.

En cuanto a la terminación superficial y curada del hormigón se aplicarán los apartados D.I.5.13 al D.I.5.15 del Pliego y Especificaciones Técnicas más usuales de la D.N.V. (edición 1971).

Los pavimentos estarán armados superiormente con una malla soldada de acero calidad AM-500 del tipo denominada R1h88 (1/6 c/15cm longitudinal – 1/4,2 c/25cm transversal). El recubrimiento de estas mallas será de 5 cm para no ser cortadas por el aserrado de las juntas.

La armadura superior e inferior del pavimento de 0,40m de espesor, a construir frente a las fundaciones de transformadores, será determinada por cálculo en función de la carga por ejes de las máquinas a instalar. En este ítem se deberá incorporar la provisión y montaje de los rieles correspondientes al camino frente a las bases de transformadores.

5.5. Alcantarillas

Las alcantarillas se construirán de hormigón armado. Cada alcantarilla deberá resistir en condiciones admisibles de servicio las cargas rodantes conforme a las Normas de la D.N.V.

Para la construcción de estas obras se emplearán los siguientes hormigones:

- Hormigón de limpieza: H-8.
- Hormigón estructural de alcantarilla: H-17.
- Hormigón carpeta de desgaste de alcantarilla: H-25.

La solera de la alcantarilla se apoyará sobre una capa de “canto rodado patagónico” (granulometría 5 cm a 10 cm), de 30 cm de espesor mínimo.

6. CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

Los trabajos especificados en esta sección comprenden la ejecución completa de las distintas canalizaciones necesarias para el pasaje de cables en la estación transformadora. Se deberá contemplar la vinculación con las canalizaciones existentes para el nuevo campo de la ET y para el de la TRASPORTISTA, según se considere en el proyecto ejecutivo.

Se deberá ejecutar el tendido de cables multifilares entre los nuevos equipos de playa y el edificio de comando, dada la cantidad de pilotos que hoy existen en las canalizaciones se deberá evaluar la necesidad de construir nuevas canalizaciones a través de canales de H°A° o cañeros conectados por cámaras, opciones a definir en campo por el comitente, según propuesta del proyecto ejecutivo.

6.1. Canales de cables tipo “A”

Emisión preliminar para revisión

Comprende la ejecución del canal tipo "A" cuya sección transversal interna es de 0,60 m de ancho x 0,40 m de altura. Incluye, además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más un sobreancho de 20 cm a cada lado y 10 cm hacia abajo, para poder materializar la "cámara de expansión" de 10 cm de altura ubicada debajo del fondo del canal.

Se ejecutarán totalmente en hormigón armado de calidad mínima H-21 (resistencia característica 210 Kg/cm^2).

Todos los canales serán de sección rectangular, con espesores de paredes y piso, armadura, dimensiones de la sección, calidades de acero y hormigón indicados en los planos correspondientes. Estos canales serán prefabricados; la longitud de los tramos prefabricados dependerá de los equipos de izaje y transporte disponible. Cada tramo prefabricado se apoyará en dos durmientes de hormigón armado, que se ubicarán en el fondo de la excavación y separados simétricamente entre sí a 0,50 m de la longitud del tramo del canal.

Los durmientes tendrán la misma longitud que el ancho del canal, una altura de 10 cm y un ancho de 15 cm.

Con la finalidad de evitar la fricción que sobre las paredes pudiera producir la expansión del suelo aledaño, se interpondrán entre las paredes del canal y el relleno de las excavaciones placas de poliestireno expandido de "alta densidad" de 2 cm de espesor, o material similar que cumpla las mismas funciones. El huelgo comprendido entre las paredes de las excavaciones y las placas de poliestireno se rellenará con mortero de cemento y arena vertido (1 parte de cemento y 10 de arena gruesa).

Las tapas serán premoldeadas utilizándose para ello hormigón H-21. Se deberá proveer, como repuesto un adicional del 5 % de la cantidad total de tapas instaladas. Las tapas deben ser capaces de resistir, en condiciones admisibles, una carga concentrada en el centro de 150 kg.

La pendiente longitudinal del fondo del canal, cuyo valor no será inferior al 0,15%, conducirá los líquidos a colectores ubicados en los cauces de canales y en los extremos de los cañeros; las aguas pluviales colectadas serán enviadas fuera de los límites de las playas mediante cañerías de PVC.

Los encuentros entre canales se resolverán a 45º y un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,30 m, permitiendo una continuidad en el escurrimiento del fondo. Estos encuentros tendrán tapas especiales cuyas medidas se verificarán en obra.

Se cuidará una adecuada terminación interior a la vista del hormigón, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos, fenólicos o de madera cepillada de primera calidad, a los efectos de evitar la necesidad de revoques en paredes y piso del canal. En caso de que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los canales.

Se ejecutarán juntas de dilatación en todos los canales, para lo cual se proveerán y colocarán cintas estancas de PVC tipo "Water-Stop" con una separación máxima de 30 m.

Asimismo, en las uniones de canales de distinto tipo y dimensiones se proveerán y colocarán cintas de PVC tipo "Water-Stop" según se trate de juntas de dilatación o de trabajo.

Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokhol del tipo Sikaflex 1 A o similar.

Con el fin de asegurar el asentamiento uniforme entre tapa y canal, se deberá interponer una cinta de neopreno de 4 cm de ancho y 1 cm de espesor pegada con un adhesivo al borde superior del canal.

En las paredes de los canales se deberá prever la construcción de aberturas para entrada y salida de cables que no tengan toda su trayectoria por canales.

Emisión preliminar para revisión

En las intersecciones y empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales, materializando apoyos, si fuera necesario, con perfiles laminados. Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.

El cruce por debajo de los caminos se realizará con cañeros especiales, de hormigón armado y tubos de PVC cuyos diámetros se indican en los planos. Los caños de PVC deberán estar convenientemente posicionados y anclados para evitar su flotación durante el hormigonado.

Los cañeros se construirán luego de haberse finalizado la ejecución de las bases y sub-bases de los pavimentos; los tramos dañados adyacentes al cañero se repondrán compactándolo con pisones manuales.

Cañero y pavimento de hormigón se construirán uno a continuación del otro existiendo entre ambos una junta del tipo “pavimento contra estructuras”.

6.2. Canales de cables tipo “B”

Comprende la ejecución del canal tipo “B” cuya sección transversal interna es de 0,40m x 0,40m. Incluye, además, los respectivos desagües y la construcción de los cruces con los pavimentos.

Para su construcción, son válidas las especificaciones del punto 6.1 anterior.

6.3. Acometida a aparatos de playa

El acceso a cada aparato se realizará por caños de PVC de 150 mm de diámetro y de 3,2 mm de espesor.

Estos caños serán colocados en zanjas cuyo fondo tendrá arena para su nivelación (mínimo 10 cm) y posteriormente recubiertos con hormigón H-17.

El montaje se realizará de tal manera que su pendiente longitudinal no resulte inferior a 0,5%, y conduzca el agua que pudiera ingresar en los caños hacia los canales, sin obstrucciones.

En correspondencia con cada fundación de soportes de aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexionado. Las cámaras tendrán 0,70 m de lado y una profundidad variable según su posición en la playa. El fondo de las cámaras coincidirá con el fondo de los caños de acometida, para asegurar su drenaje hacia los canales de cables.

Serán de hormigón armado de calidad mínima H-17. Estas cámaras se apoyarán sobre una capa de arena de 0,10 m de espesor mínimo, para facilitar su nivelación.

Las tapas de las cámaras serán prefabricadas, debiendo respetar las especificaciones del punto 6.1

El huelgo entre las paredes de la excavación y las de las cámaras de inspección se rellenará con un mortero vertido de cemento y arena (una parte de cemento, 10 partes de arena gruesa).

7. DESAGÜES PLUVIALES

El CONTRATISTA efectuará a su cargo y costo los cálculos hidrológicos y el diseño hidráulico de la red de desagües pluviales de la estación transformadora y su entorno inmediato, a fin de asegurar la normal evacuación de las aguas. A tal efecto, deberá asegurar que el predio perteneciente a la TRASPORTISTA, el cual se encontrara independizado por un cerco perimetral del resto de la ET GA contenga los desagües pluviales internos de la playa, será un sistema de cañerías y cámaras independiente que conducirán las aguas superficiales a las zanjas de guardia perimetrales impidiendo el desagote del lado de la DISTRIBUIDORA. El dimensionamiento de las cañerías del sistema surgirá de un estudio hidrológico de la cuenca en la que se será implantada la estación transformadora y que deberá realizar el CONTRATISTA previo al diseño de los desagües. Determinando también el destino final de las aguas, de manera tal que se evite absolutamente toda acumulación que pueda percolar en el subsuelo y afectar las fundaciones por efecto de expansión de las arcillas subyacentes. Para dicho estudio ello se asumirá una intensidad de lluvia de 50 mm/hora, como mínimo.

Emisión preliminar para revisión

Si bien la mayor parte de la playa desaguará en forma superficial siguiendo las pendientes, las áreas de la playa encerradas entre canales de cables desaguarán hacia los límites del predio mediante un sistema de caños de PVC reforzado, cuyos diámetros y trazado serán determinados por el CONTRATISTA; las cañerías a utilizar serán de PVC reforzado y en su instalación serán protegidas superficialmente, rellenando su excavación con arena gruesa y con una tapada mínima de 0,15 m sobre el lomo de los mismos. Sobre la cama superior de arena se colocará como protección mecánica una malla plástica. En toda la traza de la cañería se ubicarán cámaras de captación e inspección, de hormigón armado con reja superior.

8. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

8.1. Normas generales de diseño y construcción

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 "Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Cada vez que dicho Reglamento se menciona al Director de Obra se entenderá que se refiere a la Inspección. De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC.201-2005 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Las cargas del viento sobre las estructuras se obtendrán con la metodología del Reglamento CIRSOC 102-2005 "Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones".

Para alturas mayores a 10 m, la "Velocidad básica de diseño" se incrementará con la altura empleando la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_O \left(\frac{Z}{10\ m.} \right)^{0,143}$$

En donde:

V_O: "Velocidad de viento asignado", para alturas iguales o menores que 10 m; medida en km/h.

V_Z: "Velocidad de diseño", para alturas mayores que 10 m; medida en km/h.

Z: Altura medida desde el nivel del terreno, en m.

La "presión dinámica básica" de diseño se determinará en función de la "Velocidad de diseño" de la siguiente forma:

$$q_O\ (Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde $q_O\ (Z)$ está medida en unidad de kgf/m².

8.1.1. Tipos de hormigones

Los hormigones se han clasificado según el valor de la Tensión Característica de Rotura (σ'bk obtenida a los 28 días), en los cuatro tipos que a continuación se definen:

- Hormigón tipo H-8: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 8Mpa (80kg/cm²).

  Se lo utilizará para la ejecución del hormigón de limpieza y nivelación en las excavaciones correspondientes a las plateas de fundación de transformadores y como apoyo por debajo de los

Emisión preliminar para revisión

cañeros. Salvo en caso de presentarse suelos o aguas agresivas en que se deberá utilizar hormigón de la misma calidad que el estructural.

- Hormigón tipo H-13: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 13Mpa (130kg/cm^2).

  La dosificación de cemento de este material no será inferior a 300kg/m^3. Serán utilizados en la fundación de postes y parapetos para cercos.

- Hormigón tipo H-21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 21Mpa (210kg/cm^2).

  La dosificación de cemento, para este material, no será inferior a 380 kg/m^3. Este hormigón será utilizado en la construcción de cilindros de fundación, pilotes, cabezales y vigas de arriostramiento y fundaciones en general, para pórticos, reactores de neutro y equipos de playa, en las fundaciones y estructura resistente de los edificios, y en los cañeros y conducciones para cables de playa; también se lo utilizará en estructuras en general y en fundaciones, superficiales o profundas, en caso de presentarse suelos o aguas agresivas y también en la ejecución de piezas premoldeadas y canales de cables.

- Hormigón tipo H-30: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'bk) mayor o igual a 30Mpa (300kg/cm^2).

  La dosificación de cemento de este material no será inferior a 380kg/m^3. Serán utilizados en la ejecución de las losas de pavimentos.

8.1.2.Materiales componentes

El hormigón será suministrado por una empresa proveedora de reconocida calidad. En caso de instalarse una planta hormigonera para el abastecimiento de la obra, los componentes a utilizar en la fabricación del hormigón deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 (Capítulo 6. "Materiales").

Se deberán extremar las precauciones en la selección de los materiales a emplear, a fin de evitar que se presenten elementos potenciales para desarrollar la reacción álcali - agregado. Por lo tanto, deberá entregarse el correspondiente certificado de origen de los áridos que constituirán los hormigones, donde se acredite la inexistencia de tal posibilidad.

Los materiales a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las siguientes normas en cuanto no se opongan a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 2005, en cuyo caso será válido lo que se establezca en éste.

Cemento:

Análisis de su composición química	Norma IRAM 1504
Módulo de finura	Norma IRAM 1623
Tiempo de fragüe	Norma IRAM 1619
Resistencia a compresión y a flexión	Norma IRAM 1622
Reacción álcali - agregado	Norma IRAM 50001:2000

Agregados de densidad normal:

Composición granulométrica	Norma IRAM 1505

Emisión preliminar para revisión

Examen petrográfico	Norma IRAM 1649
Desgaste Los Ángeles	Norma IRAM 1532

Agregados livianos:

Composición granulométrica	Norma IRAM 1505
Examen petrográfico	Norma IRAM 1649

Agregados gruesos:

Determinación de la densidad relativa aparente y de la absorción de agua Norma IRAM 1533.

Los materiales a utilizar en la elaboración del hormigón reunirán las condiciones que se detallan a continuación:

Cemento

Para las estructuras y elementos sin contacto con el terreno se utilizará cemento Portland del tipo normal que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201- 2005 y Anexos.

Para las fundaciones, canales, pavimentos y todo elemento que esté en contacto con el terreno se deberá emplear cemento Pórtland del tipo que satisfaga los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 - 2005 y Anexos (Capítulo 2: Especificaciones por resistencia y durabilidad), en caso de un posible grado de agresividad del suelo y/o aguas, indicado por los Estudio de Suelos que se realicen.

En un mismo elemento estructural no se usarán cementos de diferentes marcas.

Agregados

Los agregados de densidad normal provendrán de la desintegración natural o trituración de rocas de composición y características adecuadas, Deberán satisfacer los requisitos establecidos en el punto 3.2 Agregados del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos. Tendrán una curva granulométrica continua, comprendida dentro de los límites fijados en el punto 3.2.3.2. del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

Los agregados gruesos de baja densidad deberán cumplir con la Norma IRAM 1567 y permitirán obtener hormigones de las características especificadas.

Agua

El agua para amasado, para lavado, de agregados y para el posterior curado del hormigón, será limpia, libre de impurezas, no contendrá aceites, grasas, materias orgánicas, ni otras sustancias extrañas y cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y E-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartado 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

El CONTRATISTA deberá obtener toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado.

Aditivos

El hormigón elaborado contendrá aditivo “incorporador” de aire en estado líquido; éste deberá ser disuelto en el agua de mezclado, previamente a su ingreso en la hormigonera.

La cantidad de aire incorporado intencionalmente será tal que el porcentaje total de aire del hormigón, en volumen, sea 5% ± 1%.

Emisión preliminar para revisión

Los aditivos que se utilicen en los hormigones deberán satisfacer lo especificado en el punto 3.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos y deberán carecer de cloruros en su composición química.

No se permite el uso de acelerantes de endurecimiento.

Es admisible utilizar fluidificantes retardadores de fragüe a fin de lograr los asentamientos necesarios con las relaciones a/c especificadas.

8.1.3. Planta hormigonera - Dosificación

En caso que el CONTRATISTA decida instalar una planta hormigonera, esta deberá cumplir como mínimo con lo establecido el Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 5 (Hormigón fresco, Propiedades, Dosificación y Puesta en Obra). Deberá contar con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos, e incluir el mezclador. La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

El CONTRATISTA incorporará en su propuesta los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de la obra.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, el CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

Estas instalaciones se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores. La Inspección, a solicitud del CONTRATISTA, determinará el lugar del emplazamiento.

Los materiales Componentes a utilizar en la planta dosificadora, cumplirán lo especificado en el apartado 8.1.2 “Materiales Componentes”.

El agua de amasado, y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, y el Reglamento CIRSOC 201-2005 (apartado 3.3. Agua para Morteros y Hormigones).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

La evaluación y control de la calidad y uniformidad de los hormigones provistos, se realizará de acuerdo a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos en el Capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón”.

En lo atinente a los ensayos para la aceptación del hormigón provisto, deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 4 “Criterio y Control de Conformidad del Hormigón”, a efectos de verificar que las características del hormigón fresco y la resistencia potencial del hormigón endurecido están dentro los valores especificados.

En cuanto al control de las características del hormigón vinculadas a su durabilidad, al ser sometido a las condiciones de servicio, se procederá de acuerdo al Reglamento CIRSOC 201-2005 Capítulo 2. Especificaciones por resistencia y durabilidad.

Emisión preliminar para revisión

En caso de que el hormigón no cumpla con la calidad especificada se verificarán los procedimientos y operaciones referentes a la toma de muestras moldeo, curado y ensayo de las probetas y los cálculos realizados.

Una vez establecida la validez de estos elementos se considerará que el hormigón no reúne las condiciones necesarias para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura, en consecuencia, se deberán realizar las correcciones correspondientes.

Si hubiese que corregir la dosificación del hormigón se paralizarán inmediatamente las tareas de hormigonado hasta tanto se realicen las correcciones del caso y se someta a aprobación la nueva dosificación. Una vez aprobada la misma se reiniciarán las tareas de hormigonado.

A efectos de la realización de los ensayos especificados para el control de calidad de los hormigones provistos, durante la ejecución de los trabajos y hasta su finalización se mantendrán en obra, como mínimo, los siguientes elementos:

- 1 cono de Abrams.
- 6 moldes para la fabricación de probetas

8.1.4.Hormigón elaborado

Para los casos en que el CONTRATISTA quiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

En estos casos, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados “en planta elaboradora interna” apartado 8.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”, con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III “Hormigón Elaborado”.

El CONTRATISTA facilitará al Inspector la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

En cuanto al control de calidad del hormigón entregado en obra, vale lo especificado en el apartado 8.1.3 “Planta Hormigonera. Su dosificación”.

8.1.5.Encofrados

Los encofrados, elementos de sostén y apuntalamientos cumplirán los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005 capítulo 6 y Anexos.

Serán de madera, acero, o de otro material que les permita tener la rigidez adecuada para resistir los esfuerzos a que serán solicitados, sin que se produzcan deformaciones ni desplazamientos mayores que los admisibles.

En todos los ángulos y esquinas de los encofrados se colocarán molduras de sección triangular, con catetos de 20 mm.

En las estructuras del hormigón cuyas superficies quedarán expuestas a la vista, los encofrados de madera se construirán con tablas cepilladas de ancho y espesor uniformes; en el caso de utilizarse otros materiales, se deberá garantizar la obtención de superficies lisas y libres de defectos. Las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

Emisión preliminar para revisión

El alabeo y la cuadratura de los paños serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

Se admitirán las tolerancias máximas que se detallan a continuación, salvo que en los planos correspondientes se indiquen otras más exigentes.

a) Tolerancia en las variaciones de nivel

Las máximas variaciones entre los niveles teóricos de las superficies de hormigón horizontales o inclinados, indicadas en planos y las reales serán:

Para longitudes menores de 3m	± 0,5cm.
Para longitudes entre 3 y 6 m	± 0,8 cm.
Para longitudes mayores de 6m	± 1,2cm.

b) Tolerancia en la variación respecto de la vertical

Para cualquier elemento vertical, las tolerancias admisibles en la falta de verticalidad serán:

Para alturas menores de 3m	± 0,5cm.
Para alturas entre 3m y 6m	± 0,8cm.

c) Tolerancia en las variaciones de las dimensiones de fundaciones

Las máximas variaciones admitidas para las dimensiones en planta serán:

En menos	1,5cm.
En más	5,0cm.

Las máximas variaciones admitidas en la altura serán:

En menos	5% del valor proyectado.
En más	Sin límite.

La máxima variación admitida en el emplazamiento de las fundaciones será del 2% de la dimensión del elemento en la dirección en que se mide, pero nunca mayor de 5 cm. El nivel superior de las fundaciones deberá cumplir lo especificado en los apartados 8.2 y 8.3 siguientes.

La remoción de apuntalamientos y encofrados se realizará siguiendo las pautas establecidas en el CIRSOC 201-2005, apartado: 6.2. Remoción de Encofrados. Apuntalamientos y arriostramiento.

8.1.6. Armaduras

Los trabajos que se especifican comprenden el suministro de la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para el acondicionamiento y la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Para la recepción y aceptación del acero para armaduras, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus Anexos, apartado 3.6. Aceros, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Emisión preliminar para revisión

Todas las armaduras estructurales se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM-IAS U 500 42 - ADN 420/500). Las uniones entre barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al hormigonado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños que puedan afectar su adherencia.

Las partes que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Asímismo, previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá disponerse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza de 5 cm de espesor con hormigón H-8.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 5 cm bajo tierra y 2 cm en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por la Inspección; a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

8.2. Hormigones para fundación de aparatos de playa

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todos los cilindros de fundación, cabezales, “cámaras de expansión” bajo vigas de fundación y vigas de arriostramiento de las fundaciones de los aparatos de la playa de 132 kV.

Dentro de este ítem deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los cilindros, cabezales y vigas de arriostramiento.

Las fundaciones para los cuerpos de los interruptores de 132 kV se construirán en una sola pieza, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor del equipo.

Los seccionadores de polos paralelos (SPP) tendrán sus cimientos vinculados con vigas de arriostramiento en el plano de los polos.

Con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal de los cilindros de fundación no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón; la cuantía de los estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

Todas las fundaciones serán dotadas con caños de PVC para alojamiento de los conductores de puesta a tierra que fueran necesarios. Se utilizarán caños de 25 mm de diámetro interno, con desarrollo de curvas suaves y acometidas al pie de las conexiones respectivas.

El coronamiento superior será terminado con la superficie fratasada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

8.3. Hormigones para fundaciones de pórticos de 132 kV

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los pórticos de la playa de 132 kV.

Dentro de este ítem deberá incluirse el doblado de sus armaduras, la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, excepto la provisión de los

Emisión preliminar para revisión

pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

En el caso del uso de pilotes, y con la finalidad de asegurar un comportamiento dúctil, la cuantía de acero de la armadura longitudinal no deberá ser inferior al 0,5% de la sección de hormigón, la cuantía de estribos no deberá ser inferior al 0,1% de la sección de hormigón comprendida entre dos estribos consecutivos.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para los pilotes y vigas de arriostramiento.

El coronamiento superior será terminado con la superficie fratasada según planos inclinados hacia afuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado 8.1.

9. ESTRUCTURAS DE HORMIGON Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS

Nota: Para mantener la arquitectura pre-existente en la estación transformadora General Alvear, las nuevas estructura de soportes de equipos y el pórtico, deberán ser similares a las existentes (Hormigón) adecuadas a las reales cargas eléctricas y mecánicas que existan.
Particularmente el pórtico existente del lado de la Distribuidoira deberá ser verificado para soportar el montaje de una viga reticulada, destina a soportar el seccionador de trasferencia de dicho campo.

9.1. Pórtico y soportes de equipos de 132 kV

Esta especificación técnica se refiere a la provisión y montaje de un pórtico, con vigas tipo “T” de hormigón armado y postes de hormigón pretensado
Los postes serán troncocónicos de hormigón pretensado centrifugado. Los vínculos y vigas serán de hormigón vibrado y/o pretensado.
Todos los trabajos serán realizados de acuerdo con lo especificado en el CIRSOC 201 y la norma IRAM 1605 (Postes de hormigón pretensado) y NIME 2005 (Vínculos).
Las estructuras de los pórticos deberán resistir los estados de carga que resulten de la aplicación de las hipótesis de carga indicadas en los reglamentos correspondientes para la zona de realización del trabajo.

Comprende el pórtico del lado de la TRANSPORTISTA, necesario para el montaje de la antena hasta el pórtico existente del lado de la DISTRIBUIDORA , el cual debe ser de hormigón armado y adecuados a las prestaciones y cargas tanto climáticas como de los esfuerzos electromecánicos a los cuales pueden estar sometidos.

9.1.1. Generalidades y normas de diseño

Juntamente con los planos, el CONTRATISTA deberá presentar las memorias de cálculo y aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto.

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones.

A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican a continuación:

a) Estructuras de pórticos, o estructuras especiales de playa. (vigas, vínculos, ménsulas, etc.).

a.1) Viento actuante sobre estructura de pórtico.

a.1.1) Viento normal a cualquier paramento de pórtico: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

Emisión preliminar para revisión

a.1.2) Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pórtico): Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2) Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).

a.2.1) Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.2) Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.3) En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.3) Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).

En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI - CP3 - Capítulo 5 - Parte 2. Cargas de viento - Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.

a.4) Viento diagonal (a 45° respecto del eje) sobre la viga.

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cuál de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):

CIRSOC 101-2005 Reglamento - Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.

CIRSOC 102-2005 Reglamento - Acción del viento sobre las construcciones.

DIN-VDE - VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECNIKER:

0210/12-85 Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

9.1.2. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad de pórtico

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución, para estas estructuras se tendrá en cuenta lo establecido en el (CIRSOC 301-2005 y que se considerará el terreno donde se implantará la obra tiene una rugosidad superficial Tipo I (CIRSOC 102-2005).

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (Vo) asignada en "Las Condiciones Ambientales" del cuadro del ítem 5 Estados de cálculo, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura Para alturas superiores a 10 m., la velocidad de viento de diseño a considerar (V_Z) se determinará con la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_0 \left(\frac{Z}{10\ \text{m.}} \right)^{0,143}$$

Emisión preliminar para revisión

En donde:

V_Z: Velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.

Vo: velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.

Z: altura medida a partir del terreno, en m.

La "presión dinámica básica" de diseño se determinará en función de la "velocidad de diseño" de la siguiente forma:

$$q_0\,(Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde q_0 (Z) está expresada en unidad de kgf/m^2.

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como $W_{(Z)} = C_E\ q_0$ (Z), en donde $W_{(Z)}$ está media en unidad de kgf/m^2 y C_E es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto 9.1.1 a) del presente Pliego.

El peso de los semivanos tendrá una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales.

Los esfuerzos del viento sobre los semivanos tendrán una longitud detrás del pórtico (lado estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales de Estación Transformadora

Los tiros de cada semivano serán determinados en función de los correspondientes estados de cálculo, y originados en cada semivano.

Los tiros de los cables detrás del pórtico (lado línea) serán reducidos y calculados en función de considerar un valor equivalente al 50% del tiro correspondiente para el estado de temperatura media anual.

Los tiros de los cables delante del pórtico (lado estación) resultaran de la flecha máxima admisible resultante (Ver Nota (*)) que permita el correcto desempeño de los aparatos, conexiones y derivaciones que en dicho vano se encuentren. En ningún caso se admitirá flechas superiores a 4%. En todos los estados la flecha de los cables de guardia no superará el 90% de la flecha de los conductores principales por ellos protegidos.

Nota (*): Carga repartida en todo el vano (carga ficticia) que produzca el mismo Momento máximo que determinan todas las cargas reales actuantes (cables del vano, cables de derivaciones, cadena de retención, morsas, contactos de seccionadores, etc.). Para los distintos Estados de cálculo del cuadro del ítem 5.

A continuación, se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos.

I) Cargas de servicio a ser consideradas

a) Con viento transversal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección transversal, sobre la estructura y accesorios.

Emisión preliminar para revisión

- Viento asignado a los cables, en dirección normal al vano, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,5

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

b) Con viento oblicuo

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con la dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,5

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos, como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

c) Con viento longitudinal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.

Emisión preliminar para revisión

- Viento asignado a los cables, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,5

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

d) Con hielo o nieve y viento

- Peso de la estructura con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de aisladores y grapería con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc, con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda) con sobrecarga de hielo o nieve.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y los accesorios.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones (considerar el diámetro de los cables incrementado con el espesor del manguito de hielo).
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,5

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

II) Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas.

a) Caso 1

- Peso de la estructura
- 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano.
- 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,5

b) Caso 2

- Peso de la estructura

Emisión preliminar para revisión

- 1,5 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano
- 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado a Temperatura mínima.
- 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano considerado a temperatura mínima.
- Sin viento $V_0 = 0$ Km/h
- Coeficiente de seguridad CS = 1,5.

En el caso de pórticos intermedios se considerará solamente el montaje definitivo de todas las fases correspondientes a una única calle (amarradas unilateralmente de la viga del pórtico intermedio) y la calle contigua sin las fases tendidas.

III) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:

a) Para el estado de carga de "*Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas"*, a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agregará en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.

b) Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad CS = 1,5, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición más desfavorable. Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 Kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.

c) Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad CS = 1,5.

d) Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiles a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.

e) Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.

Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente.Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas con las hipótesis descritas (Sc) se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (Su) que debían cumplir las siguientes condiciones:

Su = (CS) Sc

F.Ab mayor a Su (compresión)

W

F.An mayor a Su (tracción)

En donde:

Ab = Sección bruta

Emisión preliminar para revisión

An	=	Sección neta (según DIN-VDE 0210/12-85)
F	=	Tensión de fluencia del acero
W	=	Coeficiente de Pandeo según (CIRSOC 301-2005).

9.1.3. Constructivos y de fabricación

Se tendrá especial cuidado en el diseño, construcción, y fabricación de los Amarres de cadenas de aisladores. Durante el proyecto de detalle se definirán las características de estos elementos, sobre la base de las pautas indicadas en las "ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS" TOMO II Sección A.3.

9.1.4. Hipótesis de carga para soportes de aparatos y soportes de cables de guardia

El cálculo y dimensionamiento de la estructura resistente se realizarán sobre la base de lo establecido en el reglamento CIRSOC, tanto en lo referido a la determinación de cargas y acciones sobre las estructuras como al dimensionado y diseño de las secciones de cada uno de los elementos estructurales que la conforman.

En forma adicional se deberán considerar aquellas acciones generadas en las condiciones de servicio particular de los diferentes componentes tales como las acciones dinámicas generadas por el funcionamiento de los diferentes equipos y aquellos originados en los tiros de los conductores sobre las estructuras que lo soportan.

Las estructuras soporte de equipos de playa deberán ser diseñadas de hormigón armado y ser proyectadas con las correspondientes recatas para fijación de pernos de anclaje en segunda etapa.

Una condición dimensionante en las estructuras soporte de equipos será la flecha máxima admitida en el extremo superior, la que deberá ser compatible con las exigencias de operación del equipo.

La calidad del hormigón será de H-20

Las estructuras deberán ser diseñadas para soportar las acciones derivadas del peso de las estructuras y de los equipos montados sobre las mismas, así como también las cargas vivas producto de la acción de agentes naturales tales como el viento, sismo y nieve.

a) Cargas Permanentes.

Las cargas permanentes principales comprenden a aquellas generadas por el peso propio tanto de las estructuras como del equipo a instalar. Deberá incluirse además del equipamiento propiamente dicho a los accesorios de conexión, cables y/o barras que lo vinculan con otros equipos y esfuerzos de tiro de los conductores de vinculación.

b) Cargas Variables o de Servicio

En relación a las estructuras que conforman los soportes y fundaciones del equipamiento de playa, se considerará en particular las siguientes acciones no permanentes:

i) Sobrecargas o Cargas útiles: los valores mínimos a adoptar se obtendrán de la Tabla 2, Capítulo 4, del Reglamento CIRSOC 101, de acuerdo al ámbito de servicio de cada sector.

Emisión preliminar para revisión

ii) Acción del Viento sobre los equipos, conductores, barras de vinculación con otros equipos y estructura soporte: tanto el análisis a realizar como la cuantificación de la presión del viento a considerar sobre cada uno de los conjuntos equipamiento-soporte será desarrollado en un todo de acuerdo a las especificaciones del reglamento CIRSOC 102 “Acción del Viento sobre las construcciones”.

iii) Cargas de hielo y nieve: las mismas se considerarán en aquellas estructuras donde su acción resulte significativa en un todo de acuerdo con lo indicado en el Reglamento CIRSOC 104.

iv) Cargas dinámicas durante la operación: esfuerzos de conductores y barras en condiciones de cortocircuito y esfuerzo debido a movimientos.

v) Cargas generadas durante la construcción y períodos de mantenimiento deben ser

cuidadosamente consideradas a fin de determinar las previsiones a adoptar para esas etapas.

El coeficiente de seguridad a adoptar, en estos casos será 2 (dos).

c) Cargas accidentales o excepcionales.

Incluyen aquellas solicitaciones derivadas de la ocurrencia de un sismo de la intensidad y característica especificadas en el reglamento CIRSOC 103- Parte I para la zona en donde se emplazarán las obras.

Las diferentes combinaciones del conjunto de acciones detalladas anteriormente se realizarán en base a las especificaciones detalladas en el reglamento CIRSOC 105 “Superposición de Acciones, Combinación de Cargas” y a las especificaciones particulares detalladas en los reglamentos CIRSOC 102, 103 y 104.

De igual forma, se deberán tener en cuenta aquellas combinaciones de carga resultantes de diferentes condiciones de funcionamiento del equipamiento instalado y su superposición con aquellas acciones detalladas en puntos anteriores.

Emisión preliminar para revisión

9.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado la superficie de hormigón ni que aparezcan fisuras o grietas en los postes, vínculos, mensulines y viga, debiendo evitarse golpes, fricción de partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero, salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará que los bultos no excedan los 500 kg.

Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos.

Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse completos. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.

El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y los planos a los que corresponden.

9.1.6. Ensayos

9.1.6.1. Generalidades

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección del COMITENTE en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.

9.1.6.2. Ensayos de rutina durante la fabricación

Los ensayos descritos en esta Especificación son requerimientos mínimos.

El CONTRATISTA debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos, un programa detallado de control de calidad con su cronograma propuesto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.

9.1.7. Montaje

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.

Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o fisuras.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.

Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes empotradas causado por operaciones del CONTRATISTA será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.

No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.

El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos, se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance.

Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

Las conexiones de cada pata a la malla de tierra deberán realizarse de acuerdo con estas especificaciones correspondientes a "Malla de Puesta a Tierra".

10. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS

10.1. Adecuación de Pórticos de 132 kV

Comprende al pórtico existente del lado de la Distribuidoira el deberá ser intervenido con una modificación, agregando una viga reticulada para soportar un seccionador de trasferencia tripolar de PP.

10.1.1. Generalidades y normas de diseño

La viga a incorporar al pórticos del campo 04 deberán ser construido con perfiles de acero laminados en caliente y de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones. No se permitirá el uso de estructuras arriendadas. El diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301-2005, con los coeficientes de seguridad detallados en las presentes especificaciones. Además, se verificará la compatibilidad de las deformaciones para cargas de servicio con las distancias eléctricas.

El CONTRATISTA deberá ajustarse al tipo y geometría definidos en el Proyecto Licitatorio, y sobre esto realizará el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las nuevas estructuras y las ampliaciones en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones.

Los planos mencionados deberán consignar como mínimo, lo siguiente:

- Planos de Taller - Cantidad y características de cada tipo de perfil o cartela, los gramiles, orificios, despuntes, peso, etc., para cada barra y detalles especiales de encuentros, cuellos, nudos, fijaciones de aisladores soporte, cadenas de retención e hilos de guardia, morsetos para puesta a

Emisión preliminar para revisión

tierra, etc. Los mismos permitirán apreciar en forma fehaciente todas las soluciones constructivas y detalles exigidos por el proyecto.

- Planos de Montaje. - Se individualizará claramente cada barra, sus bulones, cartelas, etc. Se realizarán todas las vistas y detalles necesarios para garantizar un correcto montaje.

Juntamente con los planos, el CONTRATISTA deberá presentar las memorias de cálculo de todas las uniones abulonadas o soldadas, como así también de empalmes, cartelas u otros aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto. Las uniones soldadas se emplearán excepcionalmente y serán aprobadas por la Inspección, o cuando eventualmente sea necesario el empleo de alguna unión soldada, valdrán las disposiciones sobre soldadura de la cláusula 9.2.2 de las presentes especificaciones.

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones. El mínimo espesor de los perfiles será de 3,2 mm.

El dispositivo de apoyo de las patas de los pórticos en sus correspondientes fundaciones estará constituido por una placa base rigidizada con cartelas verticales y pernos de anclaje que dispondrán ganchos o placas de anclaje en sus extremos inferiores. La fijación se materializará, mediante arandelas planas, tuercas y contratuercas. El acero de los pernos será de calidad SAE 1040 como mínimo.

Con referencia al esquema de cargas de los pórticos se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de la playa. Las hipótesis de carga se detallan en el punto 9.1.3 del presente Pliego.

A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican a continuación:

a) Estructuras metálicas de pórticos, o estructuras especiales de playa constituidas por vigas y parantes.

a.1) Viento actuante sobre patas de pórtico, parantes o mástiles.

a.1.1) Viento normal a cualquier paramento de pata de pórtico o parantes: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.1.2) Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pata de pórtico o parante): Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2) Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).

a.2.1) Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.2) Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.2.3) En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102-2005 - Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 5.

a.3) Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).

En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI - CP3 - Capítulo 5 - Parte 2. Cargas de viento - Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.

a.4) Viento diagonal (a 45° respecto del eje) sobre la viga.

Emisión preliminar para revisión

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cuál de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

IRAM - IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACIÓN DE MATERIALES - INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA):

U 500 – 09	Ensayo de doblado de chapas y flejes.
U 500 - 20	Ensayo de tracción de chapas y flejes.
U 500 - 42	Chapas de acero al carbono para uso general y estructural.
U 500 - 102	Ensayos de tracción.
U 500 - 103	Ensayos de doblado.
U 500 - 503	Aceros de construcción de uso general.
U 500 - 558	Perfiles ángulo de acero, de alas iguales, laminados en caliente.
IRAM 5144	Tuercas de acero - Características - Métodos de Ensayo y Marcado.
IRAM 5214	Tornillos, bulones y espárragos de acero con rosca métrica ISO fN >39 m - Características - Materiales- Designación - Marcado y métodos de ensayo.
IRAM 5220	Tornillos y Tuercas - Inspección y recepción- Planes de muestreo.

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS):

A6	Requerimientos Generales para Perfiles de Chapa de Acero Laminado, Tablestacas de chapa y Barras para uso de Estructuras.
A27	Fundiciones de acero al carbono de resistencia baja a mediana para aplicaciones generales.
A36	Acero estructural.
A90	Ensayos de Peso del Revestimiento sobre Artículos de Acero o Hierro Galvanizado.
A123	Galvanizado (galvanizado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
A143	Protección contra Fragilidad de Productos para estructuras de Acero Galvanizado en Caliente y Procedimiento para detectar la fragilidad.
A153	Galvanizado (Baño Caliente) de Accesorios de Hierro y Acero.
A239	Ubicación del punto más delgado en un galvanizado sobre artículos de Acero o Hierro mediante el ensayo de Preece. (Baño de Sulfato de Cobre).
A242	Acero estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
A325	Bulones de Alta Resistencia para uniones de Estructuras de Acero.
A370	Ensayos Mecánicos de Productos de Acero.
A394	Bulones y Tuercas de acero Galvanizado para Torres de Transmisión.

Emisión preliminar para revisión

A440	Acero Estructural de Alta Resistencia.
A441	Acero Estructural de baja Aleación de Vanadio-Manganeso de Alta Resistencia.
A563	Tuercas de Acero aleado y al carbono.
A572	Acero de Baja Aleación de Vanadio-Niobio de Alta Resistencia y calidad estructural.
B6	Zinc (zinc en lingotes).

CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):

CIRSOC 101-2005	Reglamento - Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.
CIRSOC 102-2005	Reglamento - Acción del viento sobre las construcciones.
CIRSOC 301-2005	Reglamento - Estructuras de Acero para Edificios.
CIRSOC 303	Recomendación - Estructuras livianas de acero.
CIRSOC 304-2007	Reglamento - Soldadura de Estructuras de Acero.
CIRSOC 306	Reglamento - Estructuras de acero para antenas.

DIN (DEUTSCHE INSTITUT FUR NORMUNG):

DIN 4114	Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero.
DIN 7990	Bulones hexagonales con Tuercas hexagonales para Estructuras Metálicas.
DIN 17100	Acero para fines Estructurales Generales.

DIN-VDE - VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECNIKER:

0210/12-85	Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

AWS - (AMERICAN WELDING SOCIETY):

D1.1-88 Manual de Soldaduras.

En todos los casos en que existan, se podrán utilizar normas IRAM equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

10.1.2. Materiales

Las estructuras se harán totalmente con acero galvanizado. Todo el acero para elementos de las estructuras y todo el zinc para galvanizado contarán con la correspondiente certificación de fabricación y de calidad del fabricante, que incluirá la composición química y las propiedades mecánicas.

Con relación a los materiales, **el Oferente tendrá en cuenta los exigidos en este pliego, a saber**:

a) los perfiles serán de calidad E355 D según norma ISO 630, que asegura para el ensayo de impacto

Emisión preliminar para revisión

un valor mínimo de energía de 27 Joules a la temperatura de –20 ºC

b) las chapas serán de calidad ASTM A 516 Grado 70.

c) los bujes que transmiten los esfuerzos a las chapas serán de calidad ASTM A 350 LF-2.

d) las soldaduras responderán a las particulares exigencias detalladas en este pliego para la zona de frío, que se comprobarán con ensayos de impacto.

Perfiles y Chapas

El acero se ajustará a la última revisión de las especificaciones de IRAM, ASTM o DIN para acero estructural para Puentes y Construcciones.

El CONTRATISTA podrá emplear acero de mayor calidad, previa autorización escrita del COMITENTE, siempre que cumpla con las disposiciones de composición química y resistencia mecánica establecida por la normativa.

Bulones:

Los bulones se ajustarán a las normas IRAM 5214, ASTM A 394 o ASTM A 325 y las tuercas a IRAM 5144. Las dimensiones pueden variar de las especificadas, ajustarse a DIN 7990 y DIN 555, con roscas métricas (DIN 13).

Los bulones serán de grado 5.6 según norma IRAM 5214 (DIN 267).

Arandelas:

Las arandelas se ajustarán a la norma IRAM 5107.

10.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución, para las estructuras de acero se tendrá en cuenta lo establecido en el CIRSOC 301-2005 y se considerará que el terreno donde se implantará la obra tiene una rugosidad superficial Tipo I (CIRSOC 102-2005).

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (Vo) asignada en "Las Condiciones Ambientales" del cuadro del ítem 5 Estados de cálculo, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura. Para alturas superiores a 10 m, la velocidad de viento de diseño a considerar (V_Z) se determinará con la siguiente ecuación:

$$V_Z = V_0 \left(\frac{Z}{10\ \text{m.}} \right)^{0,143}$$

En donde:

V_Z: Velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.

Vo: velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.

Z: altura medida a partir del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “velocidad de diseño” de la siguiente forma:

$$q_0\,(Z) = \frac{V_Z^2}{207}$$

En donde q_0 (Z) está expresada en unidad de kgf/m².

Emisión preliminar para revisión

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como $W_{(Z)}=C_E\ q_0(Z)$, en donde $W_{(Z)}$ está media en unidad de kgf/m^2 y C_E es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto 9.1.1 a).

El peso de los semivanos tendrá una longitud detrás del pórtico (lado Estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales.

Los esfuerzos del viento sobre los semivanos tendrán una longitud detrás del pórtico (lado Estación) y otra delante de la misma (lado Línea), según se indica en los correspondientes planos generales.

Los tiros de cada semivano serán determinados en función de los correspondientes estados de cálculo, y originados en cada semivano.

Los tiros de los cables detrás del pórtico (lado Línea) serán reducidos y calculados en función de considerar un valor equivalente al 50% del tiro correspondiente para el estado de temperatura media anual.

Los tiros de los cables delante del pórtico (lado Estación) resultarán de la flecha máxima admisible resultante (Ver Nota (*)) que permita el correcto desempeño de los aparatos, conexiones y derivaciones que en dicho vano se encuentren. En ningún caso se admitirán flechas superiores a 4%. En todos los estados la flecha de los cables de guardia no superará el 90% de la flecha de los conductores principales por ellos protegidos.

Nota (*): Carga repartida en todo el vano (carga ficticia) que produzca el mismo Momento máximo que determinan todas las cargas reales actuantes (cables del vano, cables de derivaciones, cadena de retención, morsas, etc.). Para los distintos Estados de cálculo.

A continuación, se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos.

I) Cargas de servicio a ser consideradas

a) Con viento transversal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección transversal, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección normal al vano, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

b) Con viento oblicuo

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.

Emisión preliminar para revisión

- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con la dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, cuya dirección forma un ángulo de 60° (grados) con dirección de la línea o con la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos, como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

c) Con viento longitudinal

- Peso de la estructura
- Peso de aisladores y grapería.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc.
- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda).
- Viento asignado a la estructura, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y accesorios.
- Viento asignado a los cables, en dirección paralela a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, de todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones.
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Para cortocircuito se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

d) Con hielo o nieve y viento

- Peso de la estructura con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de aisladores y grapería con sobrecarga de hielo o nieve.
- Peso de todos los conductores (ambos semivanos según corresponda), más derivaciones, y etc., con sobrecarga de hielo o nieve.

Emisión preliminar para revisión

- Peso de los hilos de guardia (ambos semivanos y otros según corresponda) con sobrecarga de hielo o nieve.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o la bisectriz del ángulo de desvío, sobre la estructura y los accesorios.
- Viento asignado, en dirección normal a la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío, sobre todos los conductores (ambos semivanos de viento según corresponda), cables de guardia y derivaciones (considerar el diámetro de los cables incrementado con el espesor del manguito de hielo).
- Tracción de los cables de guardia y de todos los conductores de las tres fases en la condición climática asignada.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente.

II) Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas.

a) Caso 1

- Peso de la estructura
- 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano.
- 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

b) Caso 2

- Peso de la estructura
- 1,5 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un sólo y mismo vano
- 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado a Temperatura mínima.
- 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano considerado a temperatura mínima.
- Sin viento $V_0 = 0$ Km/h
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

En el caso de los pórticos con salida de línea se tomará, además, solo las acciones del vano correspondiente a la estación transformadora, considerando el tendido definitivo de todas las fases correspondientes a una calle.

III) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:

f) Para todos los estados de carga se adicionarán los pesos de barandas, pasarelas de servicio y escaleras con sus correspondientes guardahombres.

Emisión preliminar para revisión

g) Para el estado de carga de "*Cargas de Construcción y Mantenimiento a ser consideradas"*, a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agregará en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.

h) Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad CS = 1,3, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición más desfavorable. Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.

i) Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad CS = 1,3.

j) Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiles a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.

k) Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.

l) Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas con las hipótesis descritas (Sc) se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (Su) que debían cumplir las siguientes condiciones:

$$Su = (CS)\ Sc$$

$$\frac{F.Ab}{W} \text{ mayor a } Su \text{ (compresión)}$$

$$F.An \text{ mayor a } Su \text{ (tracción)}$$

En donde:

Ab = Sección bruta

An = Sección neta (según DIN-VDE 0210/12-85)

F = Tensión de fluencia del acero

W = Coeficiente de Pandeo según (CIRSOC 301-2005).

10.1.4. Constructivos y de fabricación

La cantidad de empalmes y de uniones será la menor posible y se proyectarán de forma que se eviten las excentricidades de las solicitaciones.

Todos los empalmes y uniones serán abulonados.

Cuando no pueda evitarse la excentricidad, el CONTRATISTA deberá verificar las barras teniendo en cuenta las mismas.

Todos los empalmes serán sin solape y tendrán platabandas y cubrejuntas con capacidad para desarrollar el esfuerzo de las respectivas barras. Las barras a empalmar deberán separarse por lo menos 3 mm. Los bulones deberán transmitir la totalidad de la capacidad portante.

Emisión preliminar para revisión

Se evitarán cavidades que puedan acumular agua y, en caso necesario, se preverán orificios de drenaje.

Todo el material en fábrica, destinado a la obra, antes de su procesamiento deberá ser adecuadamente identificado.

Antes de ser presentado o trabajado de modo alguno, el material deberá estar derecho y sin daños. Todos los cortes y agujeros en las piezas se harán con la ayuda de plantillas inalterables o procesos automáticos que fijen la posición de la pieza en relación con la herramienta.

Cada elemento será identificado según el código de posición a utilizar en los planos de montaje. Estas marcas serán estampadas sobre el acero, previamente al galvanizado, y tendrán de 12 a 20 mm de altura. Todos los elementos idénticos tendrán la misma numeración o código.

Las barras terminadas no podrán tener torceduras o dobladuras.

El corte o cizallamiento se realizará con cuidado y todas las partes del trabajo se terminarán con prolijidad. Se quitarán las rebabas y bordes filosos. En los vértices de cortes cóncavos (re-entrantes) se perforarán los agujeros antes de realizar los cortes.

Sobre las piezas de estructuras de acero se pueden utilizar sopletes de corte automático con la condición de que todos los bordes irregulares sean luego alisados y/o escuadrados según los planos de taller.

Las tolerancias máximas para el trabajo terminado serán las siguientes:

a) La variación máxima admisible en la ubicación de los agujeros desde la línea de gramil y entre los agujeros en la misma conexión será de 0,5 mm.

b) La distancia promedio entre agujeros en diferentes conexiones no deberá tener un error mayor que 1 mm para barras de hasta 3 m de longitud y 0,3 mm por cada metro de longitud adicional.

c) Los errores de diámetro total y ovalización total no deberán ser mayores que 0,2 mm.

d) Las longitudes de las barras no deberán tener un error de longitud mayor que 1,5 mm para las barras de 3 m o menos de longitud, más 0,5 mm por cada metro de longitud adicional.

e) La máxima desviación de la alineación de parantes o vigas será $\pm$ 0,1%.

Todas las posiciones que no cumplan con las tolerancias de alineación, alabeo y posición de agujeros indicados precedentemente, serán rechazadas por la Inspección y reemplazadas por otra posición que cumpla los requisitos de fabricación exigidos.

La Inspección del COMITENTE se reserva el derecho de disminuir las tolerancias cuando así pueda ser requerido por necesidades del montaje electromecánico. En tal caso dichas tolerancias serán indicadas en los planos de detalle.

De acuerdo con la cantidad de bulones requeridos y a las dimensiones de perfiles a vincular, se utilizarán chapas de nudo. En tales casos, el espesor de las mismas será por lo menos 1,5 mm más grande que el mayor espesor de los perfiles a unir (diagonales y secundarios) y no inferior a los 5 mm.

En el caso de secciones compuestas, las mismas se vincularán mediante presillas, con un mínimo de dos bulones por cada ala de perfil a vincular, paralelos a la dirección de los esfuerzos, debiendo tener las presillas un espesor no inferior 5 mm y estar separadas como máximo 50 veces el radio de inercia mínimo del perfil individual a unir. En ningún caso la cantidad de presillas intermedias entre nudos será inferior a 2, debiendo tener todas las barras compuestas presillas de vinculación en sus extremos y unidos como mínimo por dos bulones.

Agujeros

Emisión preliminar para revisión

Los agujeros de los bulones deberán ser 1,5 ± 0,2 mm más grandes que el diámetro nominal del bulón.

Las ubicaciones y detalles de los agujeros " de trabajo" se determinarán de forma tal de no disminuir las secciones mínimas de los perfiles.

Todos los agujeros serán perpendiculares al elemento, cilíndricos, cortados en forma pareja, sin costados mellados ni rasgados y la superficie del elemento no deberá sobresalir ni estar apreciablemente deprimida alrededor del agujero.

Toda barra que presente agujeros que haya sido rellenado con soldadura será rechazada por la Inspección y reemplazada por una nueva.

Durante el montaje no se permitirá alargar los agujeros mal punzonados ni utilizar palancas en los agujeros para corregir la mala alineación de los mismos. Una falta de coincidencia de agujeros que requiera el escariado de ellos será causa de rechazo.

Las tolerancias dimensionales de los orificios deberán cumplir las siguientes exigencias:

Ovalización

La diferencia entre los diámetros mayor y menor leídos sobre la boca de menor diámetro será menor a 0,7 mm.

Conicidad

Se deberá cumplir que:

D1 - D2 menor o igual que 0,5 mm

(D1 - D2) /t menor o igual que 0,08

donde:

D1 = es el mayor diámetro medido sobre la boca de mayor diámetro promedio.

D2 = es el menor diámetro medido sobre la boca de menor diámetro promedio.

t = espesor del elemento agujereado.

Barras

- Longitud máxima: La longitud máxima de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en un solo baño; además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante el manipuleo o envío.
- Reducción de sección de las barras de tracción. En los extremos de barras se podrán hacer recortes en el alma o en las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión, y siempre que no se hagan cortes con cavidad muy pronunciada.

Diagonales

Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no están en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores.

Las diagonales deberán apoyar sobre las barras principales o sobre las chapas nodales con un asiento plano.

Conexiones

Todas las barras estarán vinculadas por bulones, a menos que se especifique lo contrario.

Emisión preliminar para revisión

Todas las conexiones abulonadas se dimensionarán y detallarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Bulones

Se proveerá un 5 % (cinco por ciento) más de la cantidad realmente necesaria de cada tipo y tamaño de bulones, tuercas y arandelas, con un mínimo de 20 unidades. En los diagramas de montaje se suministrará una lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular.

El tamaño mínimo de bulón será 12 mm de diámetro.

En cada estructura (viga o columna de pórtico) se permitirá un máximo de dos diámetros distintos de bulón con excepción de barras secundarias riostras y no más de cuatro diámetros diferentes para todas las estructuras.

En una cualquiera de las uniones se puede utilizar solamente un diámetro.

En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones cuyo eje se encuentra en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con la tuerca del lado exterior de la estructura y los de posición vertical con la tuerca hacia abajo.

Los diámetros máximos de bulón de acuerdo con las alas conectadas serán:

BULÓN mm	ANCHO MÍNIMO ALAS VINCULADAS mm
12	38
16	51
20	64
24	76

En caso de utilizarse otros diámetros de bulones u otros perfiles se respetarán las relaciones prescritas por la norma DIN-VDE 0210/12-85.

En las estructuras se deberá utilizar solamente una única calidad de acero para bulones y que respondan a la misma norma.

En general, el diseño de detalles no debería admitir bulones traccionados.

Los filetes de los bulones no podrán interesar las secciones de las piezas a unir.

En todas las uniones se utilizará arandela circular plana y tuerca.

Además, se utilizarán contratuercas para impedir el aflojamiento de las tuercas, en los siguientes casos:

- Chapas nodales para vinculación de los parantes de pórticos con las vigas.
- Chapas nodales para vinculación de diagonales con montantes principales.

Para la tuerca, una vez ajustada con el torque especificado, se asegurará su fijación mediante tres muescas del filete libre de la tuerca y los daños eventuales al recubrimiento serán repasados convenientemente.

La longitud de los bulones permitirá que sobresalgan de la contratuerca no menos de 5 mm ni más de 12 mm.

En las uniones de diagonales con montantes donde no se requiera chapa de nudo, uniones de barras secundarias, rompetramos, marcos de cierre y presillas de unión para barras compuestas, etc., se emplearán solamente tuercas, pero se impedirá su aflojamiento mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al galvanizado serán protegidos mediante la aplicación de una pintura protectora a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de propiedades similares, que deberá ser previamente aprobada por la Inspección.

Emisión preliminar para revisión

Los bulones que atraviesan elementos sin caras paralelas estarán provistos de arandelas adecuadas del tipo cuña.

Se deberán indicar en los planos los torques de ajuste de los bulones.

Se deberán respetar las siguientes distancias:

a) Distancia a los bordes medida en la dirección de la fuerza.

La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil o cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, o con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia dada por la siguiente tabla:

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	25	35	40	50	55	65
Caso 2-	25	35	40	50	55	65
Caso 3-	18	22	25	33	--	--

Caso 1-: Cordón superior e inferior de ménsulas, barras que toman la tracción de riendas y uniones de montantes de esquina.
Caso 2-: Diagonales y demás barras con esfuerzos.
Caso 3-: Barras redundantes

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicarán expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que en ningún caso podrá ser menor que las indicadas anteriormente.

b) Distancia a los bordes medida en la dirección normal a la fuerza.

	Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
	12	16	20	24	27	32
	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	20	25	30	36	42	48
Caso 2-	18	22	25	33	35	42
Caso 3-	17	19	25	33	35	42

Caso 1-: Empalmes de montantes de esquina
Caso 2-: Otras barras con esfuerzos
Caso 3-: Barras redundantes

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, en piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicará expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que estará en un todo de acuerdo con lo prescrito más arriba.

c) Distancia mínima entre centro de agujeros.

Medida de bulones (métricos o en pulgadas)					
12	16	20	24	27	32

Emisión preliminar para revisión

	1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
Caso 1-	45	50	60	75	85	100
Caso 2-	35	45	50	65	70	80

Caso 1-: Barras permanentes traccionadas y empalmes de montantes de esquina.
Caso 2-: Demás barras en general.

Escaleras, plataformas y pasarelas:

Las estructuras para pórticos de playa de 132 kV deberán contar con escaleras, plataformas y pasarelas para poder realizar los mantenimientos necesarios durante la explotación comercial de la obra.

Los requisitos mínimos que deben cumplir estas construcciones metálicas para circulación, acceso y protección del personal serán los siguientes:

a) Escaleras: se deberá prever al menos una escalera con guarda hombre por cada pórtico.

Serán de dos tramos rectos con un descanso intermedio, y desplazamiento de su eje.

El ancho entre largueros, medido interiormente, estará comprendido entre 370 y 450 mm; los escalones tendrán como mínimo 16 mm de diámetro y estarán colocados a distancias constantes entre ellos, debiendo llegar hasta los descansos o pasarelas a que den acceso.

b) Plataformas: en los lugares donde se coloquen artefactos de iluminación se deberán prever plataformas con barandas para montaje y mantenimiento de los mismos.

c) Pasarelas: a lo largo de todas las vigas de los pórticos se construirán pasarelas con barandas.

Los pisos de plataformas, pasarelas y descansos estarán constituidos por chapas estriadas o enrejados portantes.

Soportes de artefactos de iluminación y balizas:

Se preverá la provisión y montaje de perfilería destinada a este fin.

Las características de la misma se definirán durante la ejecución de los planos de taller.

Todo este material será galvanizado.

Amarres de cadenas de aisladores:

Durante el proyecto de detalle se definirán las características de estos elementos, sobre la base de las pautas indicadas en las "ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS" TOMO II Sección A.3.

10.1.4.1. Galvanizado

Estos trabajos deberán ser aprobados previamente por la Inspección en cada etapa, y además las instalaciones de galvanización y la pureza del baño según la norma respectiva.

El zinc que se utilice para el galvanizado se ajustará a la norma ASTM y será por lo menos igual al grado "Prime Western".

Después de su fabricación, pero antes del montaje, todos los elementos de acero serán limpiados para quitar el óxido, escamas, grasa y cualquier sustancia extraña que pueda tener efecto nocivo sobre el galvanizado; luego se galvanizará en baño caliente de acuerdo con la norma ASTM A123 en su última versión; los bulones, tuercas y accesorios similares se galvanizarán de acuerdo con norma ASTM A-153, y se tendrá en cuenta lo especificado en A-394.

Emisión preliminar para revisión

Para evitar el alabeo y distorsión de las piezas durante el baño caliente de zinc se deberá seguir las recomendaciones de la norma ASTM A-384.

El revestimiento debe ser continuo y tener una apariencia libre de defectos, protuberancias, burbujas, manchas negras, escorias de soldaduras, defectos de laminación y de depósitos de sales sobre su superficie.

En todos los casos, luego del galvanizado se realizará un pasivado.

No se podrá realizar ningún trabajo sobre las piezas después del galvanizado, excepto por lo siguiente:

a) Solo las roscas de las tuercas podrán ser repasadas luego del galvanizado.

b) Todas las chapas y perfiles deformados durante el proceso del galvanizado serán enderezadas en frío mediante prensado de manera que no perjudique la capa del galvanizado.

Todas las piezas galvanizadas deberán ser preservadas contra la fragilización de acuerdo con la norma ASTM A 143.

Se deberá cuidar el proceso de decapado, en zonas críticas de concentración de hidrógeno, que debe ser eliminado de la emanación de H2 con una inmersión controlada en el tiempo a juicio de la Inspección.

Ninguna pieza tendrá una longitud tal que no pueda ser galvanizada en una sola operación.

Las tuercas deberán poder enroscarse a mano sobre sus bulones luego del galvanizado.

El espesor total del galvanizado deberá respetar las disposiciones de la norma ASTM - A 123.

10.1.4.2. Prearmado

Las estructuras deberán prearmarse antes de su envío a Obra.

El prearmado podrá efectuarse en forma parcial, pero deberán cumplirse los siguientes requisitos mínimos tanto para vigas como para columnas:

- El prearmado deberá comprender siempre como mínimo dos tramos consecutivos entre los que haya empalmes de los perfiles que conforman los cordones principales del elemento estructural del que se trate.
- El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación de la Inspección del COMITENTE el plan de prearmado de las estructuras, debiendo estar prevista su ejecución en forma explícita en el cronograma de fabricación.

No se admitirá, bajo ningún concepto, el empleo de piezas que hayan sido agujereadas o punzonadas o adaptadas con posterioridad al proceso de galvanizado.

10.1.5. Transporte, estibado y almacenamiento

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado el galvanizado, debiendo evitarse golpes, fricción de perfiles o partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero, salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará de que los bultos o paquetes no excedan los 500 kg, procurando que sean elementos homogéneos.

Los bulones, tuercas y arandelas se embalarán ensamblados en cajas resistentes, clasificadas por longitudes y/o diámetros. La caja deberá incluir una lista con el contenido.

El almacenamiento debe hacerse con las barras dispuestas de tal modo que no acumulen agua de lluvia y de tal forma que se asegure una correcta circulación de aire entre las piezas. Si las barras se apilan, serán separadas por ejemplo por trozos de cuerda de plástico.

Emisión preliminar para revisión

Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse por tramos completos de acuerdo con las definiciones dadas en el punto referido a prearmados. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.

El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y el o los planos de taller a los que corresponden.

Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y la distorsión de las barras durante el transporte. Las barras que sean demasiado cortas para empaquetar y las chapas, tendrán un alambre galvanizado Nro. 12 o más grueso, pasado a través de los agujeros en cada extremo, y atado.

10.1.6. Ensayos

10.1.6.1. Generalidades

El CONTRATISTA deberá solicitar a la Inspección del COMITENTE en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra, aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.

Las muestras para ensayos de barras, chapas, etc., deberán ser para las barras, de un metro como mínimo y del mismo material que el estructural a representar, deberán ser procesadas al mismo tiempo y de la misma forma, y recibir el mismo tratamiento de decapado, fosfatizado y cincado que las piezas galvanizadas del lote a representar.

El baño de zinc de la cuba se ensayará diariamente durante los trabajos de inmersión, tomándose por lo menos tres (3) muestras de la cuba de los lugares y forma indicados por la norma ASTM B6.

10.1.6.2. Ensayos de rutina durante la fabricación

Los ensayos descritos en esta Especificación son requerimientos mínimos.

El CONTRATISTA debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos de taller, un programa detallado de control de calidad con su cronograma propuesto.

Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.

A menos que se indique lo contrario, en caso de que alguna probeta de un conjunto fallara, se obtendrá un segundo conjunto ensayándose el doble de la cantidad de probetas.

Todas las probetas del segundo conjunto deberán satisfacer todos los ensayos, de lo contrario todo el lote será rechazado.

Los ensayos se clasifican de acuerdo con los elementos a ensayar:

a) Bulones, Tuercas y Arandelas

Todos los ensayos, excepto el análisis químico del acero, se llevarán a cabo después del galvanizado. Los lotes, y el tamaño de los conjuntos de muestras son los indicados en IRAM 5220 - Tabla II, según corresponda, tomándose una unidad de unión completa.

Se tomarán muestras para realizar los ensayos siguientes:

- Análisis químico del Acero (IRAM).
- Baño de Sulfato de Cobre (ASTM A 239), Ensayo Preece de Uniformidad

Emisión preliminar para revisión

- Adherencia del galvanizado (ASTM A 153)
- Peso del galvanizado (ASTM A 90)
- En tuercas: ensayo de carga de prueba y de dureza (ASTM A-563)
- En bulones: dureza y tracción con cuñas (ASTM A-394) o dureza y tracción (ASTM A-325)

Se realizará un ensayo de fragilidad (ASTM A-143) en un bulón y una tuerca de cada tamaño tomados todos los bulones y tuercas de acero de una misma procedencia.

Para el ensayo de Preece se especifica el siguiente número de inmersiones:

- Bulones, tuercas y arandelas del tamaño M16 e inferior: 5 inmersiones.
- Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

b) Barras y Chapas

Se tomarán tres (3) muestras cada 500 piezas o fracción de toda la materia prima para hacer ensayos de tracción y plegado, de acuerdo con (ASTM A-370), y análisis químicos.

Se tomarán diez (10) muestras de cada 500 piezas o fracción para ensayo de verificación de espesor de galvanizado por métodos magnéticos (ASTM A-123).

Se tomarán tres (3) muestra de cada 500 piezas o fracción para verificar masa de recubrimiento (ASTM A-90) y ensayo de Preece de Uniformidad (ASTM A-239).

Se realizarán ensayos de fragilidad por cada tipo de acero de una misma procedencia y una misma partida de materia prima. Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A-143, con siete (7) inmersiones de un (1) minuto cada una.

Con cada toma de muestra se extraerán dos contramuestras las que se ensayarán en caso de resultado negativo y si con este segundo grupo el resultado vuelve a ser negativo en alguna de las muestras, se rechazará el lote que representa

c) Zinc

El zinc recibido para ser utilizado en el galvanizado será ensayado de acuerdo con ASTM B 6.

El zinc en el baño mismo será ensayado en cada recipiente por lo menos una vez en cada jornada de acuerdo con ASTM A 123.

d) Otros ensayos

Sin perjuicio de la realización de los ensayos de rotura, el CONTRATISTA deberá efectuar a su cargo todo otro ensayo que le sea requerido por la Inspección para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

10.1.7. Montaje

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.

Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o rebabas de galvanizado en las aristas.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.

Emisión preliminar para revisión

Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes metálicas empotradas causado por operaciones del CONTRATISTA será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.

No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.

El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos, se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance. No podrán ser corregidos errores de fabricación por taladro o escareado en obra.

Los bulones y tuercas serán ajustados con llaves que no deformen las tuercas ni dañen el galvanizado. Se realizará el ajuste con llaves torquimétricas y en función del diámetro del bulón se limitará el par de apriete máximo.

Los bulones serán ajustados a medida que progresa el montaje, pero el apriete definitivo se dará una vez que cada estructura está totalmente montada.

El CONTRATISTA deberá respetar los torques de ajuste de los bulones indicados en los planos.

Las juntas de los elementos estarán limpias y si el armado se hace en el suelo se colocarán tirantes de madera (que separen del suelo los elementos en montaje para evitar ensuciarlos).

Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

Los pequeños daños al galvanizado serán reparados aplicando pintura del tipo conocido como "galvanizado en frío", a base de epoxi-cinc tipo Sikaguard Cinc-Rich o de similares propiedades que deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

Las conexiones de cada pata a la malla de tierra deberán realizarse de acuerdo con las especificaciones correspondientes a "Malla de Puesta a Tierra".

11. OBRAS DE ARQUITECTURA

Debido al escaso espacio disponible en la Ampliación dedicada a la Trasportista dentro del presio de la ET, se contempla la utilización de un Shelter para contener los tableros de comando, protección, comunicación, servicios auxiliares, baterías y cargadores:

Las dimensiones definitivas deberán ajustarse al equipamiento ofrecido.

El Contratista debe asegurar su hermeticidad para evitar el ingreso de polvo atmosférico.

11.1. Terraplenamiento

El CONTRATISTA deberá efectuar el terraplenamiento necesario para obtener una nivelación correcta conforme a las cotas indicadas en el proyecto y el que fuera necesario para el escurrimiento de las aguas de lluvia de patios y veredas, en todo de acuerdo con diseño de Desagües pluviales.

Si el CONTRATISTA empleara el suelo plástico proveniente de las excavaciones para la ejecución de rellenos, este material estará exento de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños y deberá ser estabilizado con el agregado de cal (mínimo 5% en peso de suelo seco).

Todo el terraplenamiento será debidamente apisonado, previo humectado, en capas de 0,15 m de espesor máximo.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá reparar debidamente cualquier asiento o levantamiento que pudiera producirse como consecuencia del hinchamiento o la contracción del suelo subyacente por una inadecuada ejecución de la estabilización con cal, como así también deberá reparar los pisos que se hubieran ejecutado sobre éste en el lapso comprendido entre su ejecución y la recepción definitiva de la obra.

11.2. Excavaciones para fundaciones

En el caso de presentarse y debido a la "naturaleza expansiva" (altos índices de plasticidad y baja humedad natural) de los suelos, las excavaciones deberán quedar abiertas el menor tiempo posible para evitar cambios bruscos de la humedad del terreno previo a la construcción de las obras.

Serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones indicadas en los planos. En todos los casos se interpondrán, entre el suelo firme y el fondo de los cimientos, "cámaras de expansión vertical" o lechos de "canto rodado" (granulometría 5 a 10 cm).

Los paramentos laterales deberán ser perfectamente verticales, pero en caso de no permitirlo la naturaleza del terreno, se aceptará un ángulo igual a su talud natural; en este caso los excesos de excavación, respecto a los teóricos, y los posteriores rellenos serán ejecutados por el CONTRATISTA a su costo. El fondo de la excavación estará nivelado, y sin relleno de tierra.

El CONTRATISTA deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias, en todas aquellas excavaciones que, por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos.

De igual forma se adoptarán las medidas de protección necesarias para el caso en que puedan resultar afectadas las obras existentes y/o colindantes.

El CONTRATISTA deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusivo costo hacerlo con "canto rodado patagónico" (granulometría 5 cm a 10 cm).

Emisión preliminar para revisión

11.3. Requerimientos generales

- Shelter prefabricado (estructura, cerramientos, puertas, ventilación).
- Sistema de climatización (calefacción/refrigeración según normativa).
- Instalaciones eléctricas internas (alumbrado, tomacorrientes, tierras).
- Montaje y puesta en servicio (incluyendo conexiones a tierra y pruebas).

11.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Diseño y Materiales

Estructura: Acero galvanizado (mínimo 3 mm de espesor) o acero inoxidable AISI 304.

Cerramientos: Paneles sandwich (poliuretano inyectado, espesor ≥ 60 mm) con protección UV.

Piso antideslizante: Deck metálico con pintura epóxica (carga mínima 500 kg/m²).

Techo: Inclinado (≥5%) con canaletas para drenaje de agua.

Carga estática en techo: 250 kg/m² (nieve/viento).

Resistencia sísmica: Zona 4 (IEC 61373).

Base perimetral: Canal de acero UPN 120 con tratamiento anticorrosivo.

Anclajes: Pernos químicos Hilti HVU o M16 en hormigón H-25.

Nivelación: Tacos niveladores de acero inoxidable (±20 mm de ajuste).

Dimensiones

Área útil mínima: 6 m x 3 m x 2.5 m (alto).

Puerta principal: 1.2 m x 2.1 m (abatible o corrediza, con cerradura de seguridad).

Protección Ambiental

Grado de protección: IP55 (IEC 60529).

Rango térmico: Operativo entre -30°C a +50°C (con sistema de climatización).

Resistencia a viento: Hasta 150 km/h (IEC 61400-2).

Instalaciones Eléctricas

Alumbrado: LED con batería de respaldo (mínimo 200 lux).

Tomas de corriente: 220 VAC (Schuko) y 48 VDC (según equipos).

Puesta a tierra: Barra de cobre electrolítico (25x3 mm) según IEEE 80.

Equipos a Instalar (por el contratista)

Tableros de protección y control: Gabinetes con relés SEL, Siemens o equivalente.

Banco de baterías: 110 y 48 VDC / 100 Ah mínimo.

Cargador de baterías: Automático con compensación de temperatura.

Sistema SCADA: Integrado con RTU y comunicaciones IEC 61850.

Seguridad

Extintor: Clase C (CO_2) en interior.

Detector de humo: Con alarma sonora.

Ventilación forzada: 2 extractores (12 VDC) con filtros antipolvo.

Emisión preliminar para revisión

11.5. NORMATIVAS APLICABLES

IEC 61936-1: Diseño de subestaciones.

IEEE C37.20.2: Gabinetes para MT/AT.

RETIE / NOM-001-SEDE: Seguridad eléctrica (según país).

ISO 9001: Calidad en fabricación.

11.6. ENTREGA Y MONTAJE

Transporte: Embalado en contenedor cerrado a cargo de la CONTRATISTA.

Montaje: Incluye nivelación, anclaje (pernos químicos Hilti HVU) y sellado de juntas.

11.7. PRUEBAS Y GARANTÍA

Pruebas de fábrica: Estanqueidad (IP55), resistencia estructural.

Pruebas en sitio: Continuidad de tierras, funcionamiento de climatización.

Garantía: 24 meses contra defectos de fabricación.

11.8. DOCUMENTACIÓN

Planos de diseño (AutoCAD).

Certificados de materiales (acero, pintura).

Manuales de operación y mantenimiento.

12. CERCO PERIMETRAL

Los trabajos comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir el cerco perimetral dentro del predio de la **ET General Alvear** según las presentes especificaciones y los planos respectivos. Delimitanso la zona destinada a la operación de la TRASPORTISTA.

Dentro de este ítem, deberá incluirse además la provisión y colocación de las puestas a tierra, parapeto de hormigón, un (1) portón, fundaciones, herrajes, etc. y demás elementos que resulten necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

El vano máximo entre postes será de 4 m y se colocarán postes de retención y tensado en intervalos no mayores a 32 m.

Los postes serán fundados con monobloques de H° simple, de 40 x 40 cm de sección y 100 cm de profundidad.

Los elementos de hormigón se realizarán de acuerdo con lo especificado en el punto 8 de las presentes especificaciones.

El portón de ingreso se construirá con bastidor soldado, de tubos estructurales y cerraduras con pasadores entre hojas y al piso.

Todas sus partes metálicas se conectarán a la malla de puesta a tierra.

13. TERMINACIÓN DE PLAYA

13.1. Limpieza y perfilado final

Una vez terminadas las obras, el CONTRATISTA deberá efectuar la limpieza general de los predios, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento hacia el destino autorizado por la Inspección. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un correcto escurrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de la playa.

13.2. Recubrimiento Superficial de Playa

Luego de realizada la nivelación y el perfilado final, se ejecutará un recubrimiento final compuesto por capa de “canto rodado” seleccionado, cuyos diámetros estarán comprendidos entre 50 mm como mínimo y 80 mm como máximo.

El recubrimiento se extenderá en toda el área afectada a la obra, y tendrá un espesor no inferior a 0,15 m.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II SECCIÓN A.3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIAL COMPLEMENTARIO

1. GENERALIDADES 4
2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 KV 4
2.1. OBJETO 4
2.1.1. Interruptores convencionales de 132 kV aislados en gas 5
2.1.2. Seccionadores convencionales de corte en aire 5
2.1.3. Transformadores de corriente 6
2.1.4. Cajas de conjunción para transformadores de corriente 6
2.1.5. Transformadores de tensión 7
2.1.6. Cajas de conjunción para transformadores de tensión 7
2.1.7. Descargadores de sobretensión 8
2.2. SOPORTES DE EQUIPOS 8
3. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 132 KV. 9
3.1. OBJETO 9
3.2. CADENAS DE AISLADORES 9
3.3. HERRAJES PARA CADENAS DE AISLADORES 9
- **CONTROL DIMENSIONAL.** 9
- **VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA MECÁNICA.** 9
- **VERIFICACIÓN DEL GALVANIZADO DE PARTES FERROSAS.** 9
3.4. MONTAJE DE AISLADORES SOPORTE 9
4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE Y 132 KV 10
4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 10
4.2. MONTAJE 10
4.3. ENSAYOS EN FÁBRICA 10
4.4. REPUESTOS 11
5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 132 KV. 11
6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES 11
6.1. GENERALIDADES 11
6.2. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES 11
6.3. TABLEROS GENERALES 11
6.4. BATERÍAS Y CARGADORES 12
7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICIÓN, PROTECCIÓN Y SISTEMA DE CONTROL. 12
7.1. OBJETO 12
7.2. SISTEMA DE CONTROL 13
7.3. MONTAJE DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES 13
8. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSIÓN Y CABLES MULTIFILARES 14
8.1. OBJETO 14
8.2. TIPOS DE CABLES A UTILIZAR 14
8.3. CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE CABLES DE BAJA TENSIÓN EN LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA 17
8.4. TERMINALES PARA CONEXIÓN 17

Emisión preliminar para revisión

8.5. CONEXIONES A EQUIPOS 17
8.6. IDENTIFICACIÓN 18
8.7. ORDENAMIENTO Y FIJACIÓN DE CABLES 18
9. SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERÍA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS 18
9.1. GENERALIDADES 18
9.2. CONEXIONES A LA MALLA DE PUESTA A TIERRA 19
9.3. PARTICULARIDADES 20
10. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR 21
10.1. OBJETO 21
10.2. ILUMINACIÓN GENERAL DE LA PLAYA DE MANIOBRAS 22
10.3. ILUMINACIÓN DE CAMINOS DE LA PLAYA DE MANIOBRAS Y ZONA DE EDIFICIOS 22
10.4. ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA DE LA PLAYA DE MANIOBRAS 22
10.5. TABLERO GENERAL DE ILUMINACIÓN (TGI) 23
10.6. TABLERO DE CONTROL DE ILUMINACIÓN (TCI) 23
10.7. ALCANCE DEL SUMINISTRO 23
10.8. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 23
10.9. CABLES 24
10.10. INSPECCIONES Y ENSAYOS 24
10.11. NORMAS A UTILIZAR POR EL FABRICANTE 25
11. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES. 25
11.1. OBJETO 25
11.2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES 25
11.3. CAJAS DE TOMACORRIENTES EN PLAYA 25
11.4. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 25
11.5. NORMAS A UTILIZAR POR EL FABRICANTE 26
11.6. ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE COMPONENTES 26
12. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO 26
12.1. OBJETO 26
12.2. NORMAS 26
12.3. CENTRAL DE ALARMAS 26
12.4. DETECTORES Y AVISADORES 27
12.5. EXTINTORES 27
12.6. PRUEBAS PARA RECEPCIÓN EN FÁBRICA DE LOS EQUIPOS 28
13. ACOMETIDA DE LAS LÍNEAS AÉREAS A LA ESTACIÓN 28
14. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES 28
14.1. CARTELES PARA LA PLAYA DE 132 KV 28
15. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL 31
15.1. INTRODUCCIÓN 31
15.2. ENSAYOS DE EQUIPOS 31
15.3. ENSAYOS DE SISTEMAS 35
15.4. PRUEBAS FINALES, ENERGIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO 38
15.5. MARCHA INDUSTRIAL 40

Emisión preliminar para revisión

1. GENERALIDADES

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes en que se ha identificado el montaje electromecánico.

Corresponden a la ampliación de la Estación Transformadora denominada ET General Alvear 132/66/13,2 kV, en la Provincia de Mendoza.

Ejecutando dos campos de línea de 132 kV en serie en E.T. Alvear para la conexión de la nueva línea proveniente de E.T. PISR. El primer campo operado por la Transportista, el cual estará separado y delimitado físicamente, disponiendo de un shelter/sala, que alojará los equipos de control, protecciones y comunicaciones, junto con los sistemas de S.S.A.A. exclusivos de la Transportista. El segundo campo será operado por la Distribuidora EDESTE y será parte de la E.T. General Alvear. En esta etapa se deberá contemplar la adecuación del campo de Acople existente el cual solo cuenta con un interruptor tripolar.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones, Comunicaciones) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado debidamente embalados, almacenados, y con los manuales correspondientes.

2. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLAYA DE 132 kV

2.1. Objeto

La presente especificación se refiere a los requerimientos mínimos de montaje que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para cada uno de los equipos suministrados por el mismo, además del suministro y montaje del material complementario en la estación transformadora. Se tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje de los fabricantes de equipos y sus componentes.

Se incluyen, dentro del presente rubro, el suministro y montaje de todos los elementos de sujeción de equipos y accesorios de los mismos, así como los medios de vinculación entre cajas de equipos y canales de cables o facilidades para acceso a ellos, como por ejemplo: bulonería de características y dimensiones adecuadas, herrajes de acero adecuadamente mecanizados y soldados, caños de PVC pesado o hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratuercas y boquillas, etc.

La lista precedente debe considerarse orientativa para las prestaciones, provisiones y servicios pretendidos y de ninguna manera limitativa de las mismas.

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente, serán galvanizados según la norma ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras según corresponda para pórticos y soportes de equipos en la playa de 132 kV.

En el período de montaje electromecánico el CONTRATISTA montará los equipos y accesorios incluidos en este rubro aportando los elementos citados y efectuará el conexionado en baja tensión entre polos de un mismo equipo y entre éstos y las cajas de conjunción o armarios de otro tipo, así como las conexiones a tierra necesarias.

Emisión preliminar para revisión

Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas se incluyen en los rubros respectivos.

El CONTRATISTA montará los equipos de Playa de 132 kV de acuerdo a la Solución que finalmente el COMITENTE acepte y contrate. Los mismos se encuentran especificados y descriptos en el TOMO II, Sección B.2. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

2.1.1. Interruptores convencionales de 132 kV aislados en gas

El CONTRATISTA montará los interruptores convencionales de 132 kV, descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Estos interruptores convencionales deben contar con una estructura metálica incluida en su suministro, las que serán montadas sobre bases de hormigón armado.

El CONTRATISTA ejecutará las conexiones, cuando corresponda, desde el armario de comando central hacia cada uno de los polos, las que se podrán realizar a través de canales de hormigón armado.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.2. Seccionadores convencionales de corte en aire

El CONTRATISTA montará los diferentes tipos de seccionadores convencionales de 132 kV, descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los seccionadores serán montados sobre estructuras reticuladas de acero galvanizado.

Los comandos de los seccionadores principales permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual.

Los seccionadores de 132 kV tendrán comando eléctrico y manual, local y a distancia, las cuchillas de P.A.T. no tendrán comando a distancia.

A tal efecto cada juego tripolar de seccionadores contará con un gabinete o caja de conjunción, que se ubicará sobre la estructura de soporte más próxima al canal de cables (o sobre una estructura soporte independiente), donde se reunirán las señales provenientes de cada una de las fases y de la Sala de Comando.

Por su parte, los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra también contarán con una caja de conjunción para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de desenclavamiento, etc.

Las mencionadas cajas tripolares o de conjunción deberán ser provistas por el mismo fabricante que suministre el equipo.

Como alternativa, se aceptará reunir la información de los seccionadores principales y de puesta a tierra, en una misma caja de conjunción, debidamente separadas las borneras y siempre y cuando dicha caja sea suministrada por el fabricante del seccionador como fue indicado en el párrafo anterior.

Según el tipo de seccionadores, si es necesario la interconexión y acometida de cables multifilares entre las cajas de comando unipolar y la caja de conjunción se hará a través de canales de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4” de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Emisión preliminar para revisión

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

Se pondrá especial atención en el ensamble mecánico de cada polo del seccionador con la caja de comando respectiva, montada sobre la estructura a aproximadamente 1,5 m del nivel del piso terminado, asegurándose que los movimientos de apertura y cierre sean realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se efectúe la operación.

2.1.3. Transformadores de corriente

El CONTRATISTA montará los transformadores de corriente monofásicos descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras de hormigón, por lo tanto, deberá tenerse en cuenta la fijación de los mismos.

A su vez suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura indicada en planos sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción se hará mediante canal de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Como alternativa, según la presentación del proyecto ejecutivo, se aceptará la interconexión entre borneras secundarios de cada TI y la caja de conjunción, el montaje de caños galvanizados con cajas de paso y acometida a caja de conjunción por la parte inferior de la misma.

Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.4. Cajas de conjunción para transformadores de corriente

Forma constructiva:

- Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento galvanizado según ASTM-A-123 y ASTM-A-153.
- Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con material antigoteo el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.
- Poseerán una puerta frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.
- Su diseño será hermético y apto para intemperie; el grado de protección requerido es IP54 según IRAM 2444.
- Los componentes eléctricos de las cajas responderán a lo indicado en las presentes especificaciones técnicas.
- Para facilitar la tarea de vinculación de los caños a la caja, se deberá prever que la base de la misma posea una tapa desmontable, con juntas de neoprene, para permitir la realización en obra de los orificios necesarios para sujetar los caños con sus tuercas, contratuercas y boquillas.

Emisión preliminar para revisión

Componentes del suministro:

Las cajas de conjunción para transformadores de corriente tendrán un único tamaño constructivo, y el detalle de los componentes por cada caja será:

- Una (1) resistencia calefactora blindada de acero inoxidable de 50 W, 220 Vca, la que estará protegida mecánicamente contra contactos accidentales, cuyo circuito de alimentación estará protegido con termomagnético.
- Un (1) termostato para control de la resistencia calefactora, que permita seleccionar el funcionamiento de la misma entre -5°C y 30°C.
- Borneras componibles compuestas por bornes del tipo tornillo-tornillo, puentes seccionables y fijos, separadores y demás elementos propios del montaje.
- Bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aun en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.
- Iluminación y tomacorrientes.
- Demás accesorios tales como cablecanales, carteles indicadores, etc.

2.1.5. Transformadores de tensión

El CONTRATISTA montará los transformadores de tensión monofásicos descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras de hormigón, por lo tanto, deberá tenerse en cuenta la fijación de los mismos.

Se suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexionado de los circuitos secundarios correspondientes, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura indicada en planos sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

La interconexión de cables multifilares, entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase y la caja de conjunción, se realizará mediante canales de cables de hormigón armado y/o caño de PVC reforzado de 4” de diámetro; en este último caso será necesaria la adopción de cajas de paso para facilitar el tendido de cables.

Como alternativa, según la presentación del proyecto ejecutivo, se aceptará la interconexión entre borneras secundarios de cada TI y la caja de conjunción, el montaje de caños galvanizados con cajas de paso y acometida a caja de conjunción por la parte inferior de la misma.

Las acometidas de cables a las cajas unipolares y de conjunción se efectuarán por la parte inferior de las mismas y se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas y a las estructuras soporte por medio de accesorios apropiados.

2.1.6. Cajas de conjunción para transformadores de tensión

Forma constructiva:

Es aplicable todo lo especificado para las cajas de conjunción de los transformadores de corriente.

Interruptores termomagnéticos:

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA proveerá interruptores ultrarrápidos que deberán ser compatibles con las protecciones de distancia.

Interruptores termomagnéticos tripolares:

- Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC o 2NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro, que podrá ser NA ó NC, servirá para el bloqueo de la protección respectiva.
- Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición.

Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición en 132 kV.

Interruptores termomagnéticos unipolares:

- Poseerán características similares a los anteriores; su utilización está destinada a la protección de los circuitos de sincronización.
- Los interruptores unipolares tendrán un contacto auxiliar NC para dar alarma.

Componentes del suministro:

- Las cajas de conjunción para transformadores de tensión tendrán un único tamaño constructivo.
- El detalle de los componentes por caja de conjunción para transformador de tensión es idéntico al indicado para los transformadores de corriente, con el agregado de los Interruptores termomagnéticos tripolares ultrarrápidos con las características indicadas.

2.1.7. Descargadores de sobretensión

El CONTRATISTA montará los descargadores de sobretensión descriptos en el TOMO II, Sección B.2, en los lugares indicados en los planos del proyecto de referencia y proyecto ejecutivo a proveer por el CONTRATISTA y aprobado por el COMITENTE.

Los descargadores contarán con los siguientes accesorios:

- Caperuza con terminal para conexión con el conductor de línea.
- Base metálica con terminal para conexión a tierra.
- Aislador de base.
- Contadores de descargas para cada una de las fases.
- Indicadores de corriente de fuga

A partir de la base de cada descargador se usará planchuela de 150 mm^2 Cu, y a partir de cada contador de descargas se descenderá hacia la base de la estructura con un conductor de cobre de 95 mm^2 de sección.

Las planchuelas de 150 mm^2 se separarán de las estructuras por medio de aisladores de porcelana para una tensión nominal de 1 kV.

La fijación de la barra de cobre a los aisladores se efectuará con bulones de bronce.

2.2. Soportes de equipos

Los soportes de los aparatos de 132 kV serán de altura suficiente para mantener la distancia de la porcelana al piso terminado de acuerdo a la documentación gráfica de la Sección E del TOMO II. La altura mínima de

Emisión preliminar para revisión

los mismos deberá ser a su vez la necesaria para cumplir con la distancia normativa de porcelana a piso, puntos con tensión a piso según IEC 61936.

3. SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 132 kV.

3.1. Objeto

La presente especificación está referida al suministro y montaje de las cadenas de aisladores de 132 kV, y al montaje de los aisladores soporte de 132 kV.

3.2. Cadenas de aisladores

Las cadenas de aisladores a instalarse en la estación transformadora estarán integradas por las unidades aislantes, herrajes y grapas que a título informativo se indican a continuación.

Las cadenas de aisladores de 132 kV contarán con unidades aislantes a rótula, de vidrio templado o de porcelana, del tipo 120 kN con acoplamiento según IEC 60120. Deberán contar con anillos en ambos extremos para repartición uniforme de las diferencias de potencial.

Las cadenas completas responderán a las normas IEC 60060, 60071 y 60120 y a continuación se indica la composición de las mismas:

	132 kV
Cadenas dobles	2x10

Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

- Resistencia mecánica (cadena reducida y grapería).
- Verificación de efecto corona.
- Verificación de radiointerferencia.

3.3. Herrajes para cadenas de aisladores

La grapería destinada a cadenas de aisladores (o a cada rama en caso de cadenas dobles) deberá tener una carga mínima de fluencia de por lo menos el mismo valor que el correspondiente a la carga de ruptura mecánica de cada una de las unidades aislantes que integran aquellas.

La grapería utilizada en cadenas de aisladores de retención deberá contar con dispositivos que faciliten la regulación de las flechas durante los trabajos de tendido.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210. Las restantes características de los herrajes, se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los ensayos a realizar durante la recepción serán:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas.

3.4. Montaje de aisladores soporte

Emisión preliminar para revisión

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de conexiones en la playa de 132 kV cuando correspondan.

Los mismos serán montados a distintas alturas sobre estructuras existentes o instaladas en la etapa de las obras civiles.

4. SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE Y 132 kV

El CONTRATISTA suministrará y montará morsetería, donde corresponda, para Conexionado de Potencia y Morsetería convencional.

Las características técnicas, así como las distancias de seguridad apropiadas y requeridas para las mismos como toda otra morsetería requerida, serán definidas durante el proyecto a ejecutar por el CONTRATISTA, utilizando cuando corresponda la Especificación Técnica de DISTROCUYO, teniendo en cuenta que aquel conocerá y definirá tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

4.1. Características técnicas

Todos los elementos estarán diseñados de forma tal que el efecto corona se vea reducido a un mínimo indicado por norma. Por lo tanto, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta las condiciones de instalación de los mismos y agregar aros antiefluvios en los casos que esto sea necesario.

Los elementos responderán a las normas NEMA CC1 y NEMA 107.

Los conectores serán abulonables. Los bulones, tuercas y arandelas serán de acero inoxidable.

La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos en todos los casos en que sea necesario, no aceptándose placas bimetálicas.

En tramos con conductores rígidos (Tubos) uno de los extremos debe poseer un conector “flexible” que permita la dilatación de los mismos. Esto es válido para todas las conexiones entre equipos.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.5; las restantes características se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

4.2. Montaje

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de los mismos, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre.

4.3. Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos, como mínimo:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.
- Verificación del efecto corona.
- Verificación de radiointerferencia

Emisión preliminar para revisión

Para los ensayos señalados corresponde efectuar una adecuada simulación de las condiciones reales de instalación del elemento para lo cual se respetarán las siluetas de los equipos involucrados, la formación de conductores que corresponda y la configuración de puntos bajo tensión y a potencial de tierra, como así también las distancias eléctricas.

4.4. Repuestos

De todos los morsetos y herrajes para cadenas se proveerá una cantidad de repuestos de cada uno, equivalente a un 15% de la cantidad total. La cantidad mínima a proveer será de 1 unidad.

5. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DESNUDOS DE POTENCIA PARA LA PLAYA DE 132 kV.

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de las barras, conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia para la Playa de Maniobra de 132 kV.

Los cables a utilizarse en la Estación Transformadora serán los indicados en los Documentos Gráficos de la Sección E del TOMO II.

6. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS PARA SERVICIOS AUXILIARES

6.1. Generalidades

En este apartado se especifican los requerimientos que el CONTRATISTA deberá cumplimentar para el montaje de los equipos de servicios auxiliares que comprenden el Transformador para servicios auxiliares, cajas cubrebornes, Grupo Electrógeno de Emergencia, tableros generales, baterías, y cargadores de baterías.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros y equipos en los correspondientes lugares proyectados en la Playa de Maniobras y en el Edificio de Control, debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación y nivelación de los paneles.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

6.2. Transformadores de Servicios Auxiliares

El CONTRATISTA suministrará y montará:

- Para los Servicios auxiliares, necesarios para el nuevo campo, del lado de la DISTRIBUIDORA, se utilizará el transformador existente y se deberán acondicionar los tableros que hoy están siendo utilizados.
- Para la TRASPORTISTA se montara un juego de transformadores de servicios auxiliares de 10 kVA, de 132/√3 kV : 0,400/√3 kV, aislado en aceite, y cuyas características están indicadas en las correspondientes especificaciones técnicas particulares del TOMO II Sección C.2.

Se montarán en la playa, en el campo de línea de la TRANSPORTISTA (Ver Documentación Gráfica) y se conectará mediante conductores de Baja Tensión con el tablero de baja tensión TGSACA, ubicado en el Shelter.

Los montajes se realizarán teniendo en cuenta todos sus accesorios, incluyendo la caja de conjunción.

6.3. Tableros generales

Emisión preliminar para revisión

- Para la TRANSPORTISTA, El CONTRATISTA deberá ejecutar el montaje y conexionado de los tableros de su provisión cuyas características técnicas se especifican en el TOMO II - Sección C.2.
- Del lado de la DISTRIBUIDORA, EL CONTRATISTA deberá realizar el relevamiento de los tableros de SSAA existente y completar los mismos conlas características técnicas especificadas en el TOMO II - Sección C.2.

La conformación de los mismos, capacidad, tipo, número de paneles, entradas y salidas surgirán de la ingeniería de detalle del proyecto eléctrico correspondiente.

El CONTRATISTA deberá proceder al montaje de todos los tableros o modificaciones, en los lugares que corresponda, debiendo suministrar todos los materiales menores de herrería necesarios, tales como pernos de anclaje, brocas, perfiles de apoyo, arandelas, etc. Cuidará además la correcta alineación y nivelación de los paneles.

Como última tarea del montaje, ejecutará todas las interconexiones entre tableros y entre éstos y los bastidores de cables y equipos de playa.

6.4. Baterías y Cargadores

- Para la TRANSPORTISTA, El CONTRATISTA montará dos conjuntos de baterías fijas, tipo alcalinas o de plomo-calcio con sus cargadores, uno para el sistema de 110 Vcc (Protecciones, comando, alumbrado de emergencia etc.) y uno para el sistema de 48 Vcc con cargador dual para Comunicaciones, que se instalarán en el Shelter, y fuentes convertidoras a 48 Vcc que serán derivadas del sistema de 110 Vcc, con origen en las UTR‘s (UP), para señales de telecontrol, señalización, alarmas y protocolización.
- En el edificio de Control de la DISTRIBUIDORA, también se deberán instalar un conjunto de baterías de 110 Vcc con su cargador, adaptando su funcionamiento al equipamiento existente, obteniendo un respaldo. Para el Sistema de 48 Vcc deberá evaluarse la posibilidad de sumarse a las fuentes acuales o montar un conjunto de baterías y cargador dual para Comunicaciones que se instalará también en el Edificio de Control.

La conformación, tamaño y capacidad de las mismas y sus características técnicas están indicadas en el TOMO II Sección C.2 correspondiente a las Especificaciones Técnicas Particulares para la Provisión del Equipamiento para Servicios Auxiliares. Los valores de capacidad de los bancos indicados en los respectivos esquemas unifilares son mínimos y deberán ser verificados.

El montaje consistirá en colocar los elementos sobre estructuras de soporte, ejecutando el conexionado entre los mismos mediante los puentes correspondientes, y vinculará entre sí los sectores en que resulte dividida cada batería y los extremos de ésta con la caja de fusibles.

La vinculación entre la caja de fusibles y los cargadores se efectuará por medio de cables que irán tendidos dentro de los canales interiores del edificio. Los tableros principales y seccionales de distribución de 110 Vcc y 48 Vcc serán totalmente independientes.

7. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE MEDICIÓN, PROTECCIÓN Y SISTEMA DE CONTROL

7.1. Objeto

Emisión preliminar para revisión

Se incluye en este rubro el montaje y adecuación de todos los tableros, armarios y equipos de medición, control y protección cuya instalación se efectuará en el interior del Edificio de Control de la DISTRIBUIDORA y en Shelter de la TRANSPORTISTA, y que se encuentran descriptos en el en el TOMO II - Sección C.2.

El CONTRATISTA será responsable de programar, solicitar los permisos necesarios, y realizar al menos las siguientes tareas:

a) Instalar,

f) conexionar,

g) ajustar,

h) ensayar y

i) poner en servicio las terminales de Protecciones a suministrar Indicados en el TOMO II, Sección C.2.

El suministro deberá incluir:

a) El suministro de todo el software original asociado.

b) El suministro de protecciones, relés y accesorios sueltos.

c) El suministro de las unidades centrales de acceso a las protecciones y de evaluación de registros de fallas.

d) Los protocolos de ensayos en fábrica de todos los suministros.

e) El CONTRATISTA realizará la programación y ajuste del sistema de protecciones y de registro oscilográfico de perturbaciones.

f) La entrega en término de toda la documentación: Planos, manuales, catálogos, listas de materiales, protocolos pro-forma, protocolos de ensayos en fábrica y de puesta en servicio, memorias técnicas, etc. según lo indicado en las especificaciones generales y particulares.

7.2. Sistema de Control

Se incluye en este rubro el montaje y adecuación de todos los tableros, armarios y equipos de medición y control cuya instalación se efectuará en el interior del Edificio de Control de la DISTRIBUIDORA y en Shelter de la TRANSPORTISTA.

Así como de todas las instalaciones respectivas que se deberán realizar a estos efectos y que se encuentran descriptos en las diferentes Secciones del TOMO III.

En esta Sección se prevé el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.

El CONTRATISTA procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados para la ubicación de tableros en los diferentes locales.

7.3. Montaje del Sistema de Comunicaciones

Se incluye en este rubro el montaje de los equipos de onda portadora (Capacitores de acoplamiento, Trampas de onda, etc.) y todos los armarios conteniendo los equipos de comunicaciones y las teleprotecciones de las líneas de 132 kV.

Emisión preliminar para revisión

La provisión del nuevo equipamiento y las tareas a realizar sobre el pre-existente, de todo el equipamiento citado se encuentra especificado técnicamente en el TOMO III.

Estos sistemas constituirán las comunicaciones de voz y datos de las líneas de 132 kV, y las teleprotecciones de las líneas ya citadas.

En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos armarios y de la vinculación entre armarios, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilería de soporte, pernos de anclaje, etc.

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios. y se deberá fijar en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

Los objetivos del presente ítem se considerarán cumplidos cuando los armarios estén completamente montados y cableados, vinculados tanto con otros armarios y equipos, como también vinculados con la red de telefonía interna, de forma tal que puedan comenzar los ensayos sobre estos equipos a cargo de los supervisores de montaje designados por el fabricante).

8. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSIÓN Y CABLES MULTIFILARES

8.1. Objeto

Esta sección se refiere a todos los cables de baja tensión que serán destinados a servicios auxiliares, comando, señalización, alarma, medición, protección, etc., e interconexión de equipos entre sí y con sus cajas de conjunción y/o armarios de control, entre equipos y entre éstos y el Edificio de Control.

Todos estos cables se instalarán en canales, cañerías, etc., no admitiéndose en ningún caso que se instalen enterrados o al exterior (expuestos al medio ambiente) bajo ninguna circunstancia.

Se entenderá como cableado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de todos estos cables y su tendido en canales de cables, ductos, bandejas, etc., incluyendo salidas y entradas de cajas y/o tableros. Los cables deberán ser cortados a una longitud suficiente para permitir el correcto conexionado de todos sus hilos a los bornes de la caja y/o tablero correspondiente, debiendo ser identificado en ambos extremos.

El tendido de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes.

Se entenderá como conexionado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de los accesorios, tales como grampas portacables, prensacables, terminales, elementos de identificación, etc., y a la unión física con las borneras de las cajas y/o tableros correspondientes, incluyendo la conexión a tierra del blindaje y la correcta identificación.

8.2. Tipos de cables a utilizar

Cables de potencia de baja tensión:

- Serán construidos con vaina exterior según norma IRAM 2178 (última edición) con clase de aislación correspondiente a la categoría 1000 II.
- Los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre recocido, no estañados; el aislante será P.V.C. con temperatura máxima admisible no inferior a 70°C y resistente a la propagación de la llama y al ataque de roedores; contará con una pantalla metálica a modo de blindaje constituida por una vaina longitudinal corrugada de cobre, cuya resistencia medida en

Emisión preliminar para revisión

corriente continua a una temperatura ambiente de 20ºC deberá ser inferior a 3Ω/km; el resto de los parámetros se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Cables sin vaina exterior:

- Serán construidos según norma IRAM -NM 247-3:2003.
- Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de PVC, y serán del tipo PRYSMIAN (PIRELLI VN-2000) o similar.
- Estos cables serán destinados exclusivamente a iluminación y fuerza motriz (F.M.), en los tramos que van en cañerías aéreas o en interior de tableros.

Cables pilotos multifilares:

- Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).
- Para las secciones de hasta 2,5 mm^2 los conductores podrán estar constituidos por uno o varios alambres de cobre recocido no estañado. Para las secciones desde 4 mm^2 los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible.
- Los cables pilotos multifilares contarán con una pantalla metálica a modo de blindaje de las mismas características que cuentan los cables de potencia de baja tensión.

Cables de fibra óptica para el Edificio de Control

Descripción General:

Los cables de fibra óptica a instalar serán del tipo multimodo de índice gradual 50/125 μm; cumplirán la Recomendación ITU-T G.651.1 y la Norma IEC 60793-1; deberán poseer una cubierta de protección antirroedor. El Oferente debe indicar en la Oferta las características del cable de fibra óptica propuesto.

El CONTRATISTA deberá prever el uso de cables que sean resistentes a la temperatura, que no propaguen la llama, ni produzcan gases tóxicos o corrosivos, ni humos. Esta condición es fundamental para los tramos de cable que sean instalados dentro de los edificios de la Estación Transformadora.

El CONTRATISTA será responsable de la instalación de los cables y la conectorización de cada fibra.

En la Oferta deben constar las pruebas que se realizarán sobre el cable, de tipo y de rutina, de acuerdo con estos requerimientos; adjuntando las normas correspondientes.

Características Particulares de las Fibras Ópticas

Características Ópticas:

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Atenuación máxima a 850 nm	2,5	dB / km
Atenuación máxima a 1300 nm	0,6	dB / km
Ancho de banda Modal a 850 nm	500	MHz.km
Ancho banda Modal a 1300 nm	500	MHz.km
Apertura numérica (NA)	0,2	
Diámetro del núcleo	50 ± 2,5	μm

Emisión preliminar para revisión

Diámetro del revestimiento	125 ± 1	µm
Error de concentricidad núcleo	<1	µm
No circularidad del revestimiento	1	%
No circularidad del núcleo	<5	%
Diámetro del recubrimiento	250 ± 10	µm
Característica Mecánica:		
Resistencia a la Tracción	100	Kpsi

Cumplimiento de Normas Fabricación y Ensayos del Cable de Fibra Óptica:

-. Recomendación ITU-T G.651-1

- IEC 60793-1

- TIA/ EIA 455 / 204 *

* Telecommunications Industry Association; Electronic Industries Alliance

Codificación de la Fibra para su identificación:

Cada Fibra Óptica del cable tendrá una cobertura de distinto color para su fácil identificación.

Instalación de los Cables:

El Oferente entregará documentación acerca del método de instalación del cable.

El CONTRATISTA deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su aprobación.

Cálculo teórico de la atenuación máxima a esperar para cada tramo:

El CONTRATISTA deberá presentar una memoria de cálculo donde figure la distancia precisa de cada tramo de cable, y la atenuación calculada, incluyendo la generada por la inserción de los conectores. Deberá justificar el método de cálculo. Deberá verificarse que no exceda la máxima atenuación admitida. Este proceso deberá repetirse con cada tramo “A” y “B” (principal y redundante).

Medición de atenuación:

Finalizado el tendido y la conectorización se realizarán mediciones de atenuación en las condiciones y parámetros especificados de la transmisión de datos, y se verificará lo calculado.

Instrumental:

El Oferente deberá especificar el correspondiente instrumental a utilizar para medición de la atenuación.

Cable tipo telefónico:

Serán cables con aislación y cubierta de PVC, construidos de acuerdo a la Especificación Entel N° 755.

A excepción de lo estipulado en la Especificación Entel citada, los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre flexible de una sección total de 1 mm^2.

Los cables telefónicos contarán con un blindaje general a cinta de Al o cinta de plástico no higroscópico laminada con una cinta de Al en una de sus caras.

En el caso particular de los cables telefónicos para aplicar en los circuitos de convertidores de medición, adicionalmente al blindaje general dispondrán de blindaje par por par de conductores.

Emisión preliminar para revisión

La acometida de los cables telefónicos a borneras de tableros y repartidores se realizará por medio de terminales preaislados a compresión con pin plano moleteado.

8.3. Características e instalación de cables de baja tensión en la estación transformadora

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de 2,5 mm^2, excepto para aquellos correspondientes a los secundarios de los transformadores de corriente, que será como mínimo de 4 mm^2.

Los cables tetrapolares de energía en 3x380/220 Vca o bipolares de 110 Vcc, serán dimensionados por condiciones térmicas y una caída máxima de tensión de 5%. La temperatura máxima de los conductores no sobrepasará los 70ºC.

El conductor neutro para cada caso será de la sección especificada en la norma IRAM 2268.

Para los circuitos de comando de los interruptores de 132 kV se utilizarán cables independientes para cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de 4x4 mm^2 de cobre como mínimo.

Para las secciones de los cables se tendrá en cuenta lo determinado por el proyecto de detalle.

Los cables, partiendo de las borneras de los equipos o armarios generales, en su recorrido por la playa, irán alojados en los canales. Se instalarán en el piso del canal en una o más capas en forma ordenada y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante.

Hacia el Edificio de Control llegarán por los canales principales hasta las borneras de los bastidores repartidores de cables, los tableros que contienen la medición de energía y a los tableros de protecciones.

Se deberá prever una reserva del 20% por cada cable piloto.

El blindaje se conectará a tierra en ambos extremos del cable en todos los casos, efectuándose una correcta terminación en la punta del cable mediante cinta o elemento termocontraíble.

En los tableros repartidores, cada clase de cableado será conectado a regletas de borneras separadas. No se admitirá más de un conductor por borne.

8.4. Terminales para conexión

Para conexión de cables de potencia deberán usarse terminales del tipo de indentación profunda.

A tal efecto se eliminará la aislación de manera que quede 1,5 a 3 mm dentro del terminal con el conductor colocado a fondo del mismo, para lo cual se usarán terminales apropiados. El terminal no podrá presentar fisuras luego de indentado.

Los cables multifilares se conectarán con terminales a compresión de cobre estañado, tipo cilíndrico con la punta moleteada (para borneras) o tipo a ojal cerrado (para equipos).

En la zona del cable donde se elimina la aislación y se conecta el cable de tierra al blindaje electrostático y armadura, se deberá lograr una terminación acorde a las reglas de la buena técnica (tubos termocontraíbles, etc.).

8.5. Conexiones a equipos

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.

El CONTRATISTA será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia y su secuencia.

Emisión preliminar para revisión

8.6. Identificación

El sistema de identificación se realizará por medio de tubos de PVC transparente y flexibles que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior un alojamiento para los códigos de identificación del conductor (tipo Grafoplast), o bien mediante tubos de material termocontraíble que se enhebran en el conductor posteriormente a la grabación sobre el mismo del correspondiente código de identificación; en este último caso, una vez colocados deben ser termocontraídos.

La identificación de los conductores deberá contener el número de cable multifilar, el cual se colocará solo en el primer conductor de un mismo cable (de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha), el número de vena y el número de borne de destino.

8.7. Ordenamiento y fijación de cables

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de conexión de equipos mediante abrazaderas convenientemente espaciadas con la finalidad de evitar desplazamientos. Los cables pilotos multifilares se colocarán de modo que formen capas espaciadas dentro de los canales de forma de asegurar el ordenamiento de los tendidos.

Se separarán, en lo posible, los cables de potencia del resto de los cables.

Los conductos y pasajes de cables entre la playa y los edificios serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.

El sellado se efectuará con una mezcla de fácil remoción.

9. SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERÍA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

9.1. Generalidades

En virtud de la Ampliación que debe ejecutarse en la ET General Alvear LA CONTRATISTA deberá tomar como referencia los planos que indican las características y geometría de la Malla, realizando la ampliación de la misma para los dos campos en serie, teniendo en cuenta lo detallado a continuación:

- Ejecución de la ampliación de la malla de puesta a tierra de la Playa de Maniobras de 132 kV de la estación transformadora en un todo acuerdo con la documentación gráfica que acompaña al presente.
- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc.
- Malla equipotencial a tierra en edificios con equipamiento electrónico.
- Puesta a tierra de edificios y otras construcciones de hormigón armado.

La malla de puesta a tierra deberá diseñarse y construirse atendiendo la RESOLUCIÓN DEL ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial Nº 30.266 del 30/10/2003) artículo 4.- “GUÍA DE DISEÑO Y NORMAS PARA PUESTA A TIERRA DE ESTACIONES TRANSFORMADORAS” y a la Norma IEEE 80/2000.

La ejecución de la malla de puesta a tierra será realizada en la etapa de obra civil bajo los siguientes lineamientos:

- Se utilizará para el cálculo la Norma IEEE 80 teniendo en cuenta una corriente mínima de cortocircuito de 15 kA y un tiempo de 0,5 seg.
- No se aceptará que para su cálculo se considere la derivación de corriente de cortocircuito por los distintos hilos de guardia que salen o entran a la Playa de maniobras.
  - Estará formada por conductores de cobre desnudo de 95 mm2 de sección mínima, formando cuadrículas de longitud del lado, según cálculo.

Emisión preliminar para revisión

- **El Contratista deberá obligatoriamente presentar el cálculo de la malla de P.A.T. previo al inicio de las Obras. Luego de su aprobación el COMITENTE permitirá la ejecución de las mismas.**

- Los conductores se instalarán en zanjas de 0,80m de profundidad, por debajo de la cota del terreno nivelado y se vincularán entre sí por medio de:
  a) soldaduras exotérmicas del tipo “cruz” o “derivación en T”.
  b) uniones a compresión.
- En el perímetro de la malla los conductores se instalarán a 1,50 m de profundidad.
- En la etapa de instalación podrán hacerse ajustes de ubicación de conductores para evitar interferencias con fundaciones, sin variar en menos la cantidad de cable enterrado.
- La ejecución de este ítem incluye la realización de las excavaciones para zanjas y los trabajos de relleno, compactación con el suelo extraído hasta el nivel definitivo, emparejamiento y colocación del revestimiento pétreo en la zona de playa.
- En las cercanías de los descargadores de sobretensión de líneas y de máquinas se instalarán jabalinas, las cuales contarán con cámaras de inspección y medición, construidas con mampostería.
- Las jabalinas serán de acero revestido con cobre con un diámetro mínimo de 0,019 m y una longitud mínima de 6 m y se conectarán a las ramas de la malla mediante morsa abulonada de dimensiones y características apropiadas. Cada una de ellas contará con una cámara de inspección que contará con una barra de cobre montada en una de sus paredes para el conexionado de la jabalina con la malla de PAT y con el equipo correspondiente.

9.2. Conexiones a la malla de puesta a tierra

El presente ítem corresponde a la provisión y montaje de cables de cobre, soldaduras, morsetos, terminales, etc., para conexionado a la malla general de tierra de los equipos e instalaciones que se detallan más adelante.

Los chicotes de cables de cobre que acometen a estructuras serán de 95 mm^2 (sección que deberá ser verificada de acuerdo a los lineamientos de la IEEE 80-2000), y canalizados en caños de PVC pesado de diámetro interior 25 mm, en una longitud de 30 cm por arriba del nivel del terreno terminado y 50 cm enterrados por debajo de dicho nivel. Una vez conectados en el extremo inferior tendrán una longitud libre hasta llegar al terminal de indentar, al morseto para dos cables paralelos de 95 mm^2 o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre de 95 mm^2 para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los equipos.

Se detallan a continuación los casos más destacados de conexiones a la malla de puesta a tierra, sin que dicho listado resulte limitativo de las prestaciones y provisiones correspondientes al presente ítem.

Estas disposiciones y formas de conexión responden al diseño propiamente dicho de la malla de puesta a tierra y cumplen a su vez con ciertos criterios de compatibilización electromagnética.

<u>Reducción de la cuadrícula:</u>

La cuadrícula debe reducirse en la proximidad de:

- Cada estructura de los pórticos de retención y de soportes de hilo de guardia.
- Transformadores de medida.
- En todo el perímetro delineado por cercos que limiten con terceros o transito público en general.

<u>Conexión:</u>

Emisión preliminar para revisión

Al cuadrángulo dispuesto alrededor de las estructuras y equipos indicados se conectarán los chicotes de puesta a tierra con la mínima longitud posible, uno por cada lado de los pórticos y/o estructura soporte de equipo. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla.

9.3. Particularidades

La conexión a la malla de las patas de pórticos, transformadores de tensión y corriente de 132 kV, se efectuará mediante cuatro (4) conductores, uno (1) por cada montante.

La conexión a la malla de los seccionadores de puesta a tierra de 132 kV se hará con dos conductores, uno de ellos para la estructura soporte y el segundo para la cuchilla de puesta a tierra, dispuestos sobre dos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.

La conexión de la tierra de servicio de los descargadores de sobretensión de 132 kV se efectuará mediante jabalinas conectadas a distintas ramas de la malla.

Las conexiones de los descargadores de línea y de máquinas de 132 kV irán a una jabalina por fase.

La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 132 kV se efectuará mediante 2 (dos) conductores sujetos a distintos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.

Las tomas a tierra de los transformador de servicios auxiliares y de reactores serán conectadas mediante conductores de 95 mm^2.

En los canales para cables de playa, el CONTRATISTA dejará instalados, dentro de cada canal y cada 20 m, chicotes conectados a la malla de tierra mediante soldaduras o compresión. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima de 1 m dentro del canal. Ellos se unirán a dos cables colectores de cobre de 95 mm^2 que se instalarán por los canales, soportados lateralmente en ambas paredes de los mismos y poniendo a tierra su armadura y las pequeñas ménsulas que soportarán los cables de fibra óptica.

Los cables de cobre desnudo deberán ser montados en los extremos de las perchas superiores para conseguir un mejor apantallamiento electromagnético de los cables tendidos en los canales.

El CONTRATISTA dejará instalados dentro de los canales interiores del Shelter dos chicotes de 95 mm^2 de sección conectados a distintos brazos de la malla. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de 2 metros. Se conectarán a una planchuela de cobre de 50x3 mm ubicada sobre una de las paredes laterales del canal, al cual se conectarán las barras de P.A.T. de los tableros.

En los locales del Edificio de Control (shelter), que cuenten con equipamientos electrónicos, se instalará dentro del contrapiso un plano equipotencial formado por planchuelas de cobre de 100 mm x 1 mm dispuestas como una malla cuadriculada de lado no mayor de 1 metro. En cada cruce, las planchuelas irán unidas entre sí mediante remaches de cobre de 1/4". El plano equipotencial se conectará a la malla de tierra desde un solo punto independiente del resto de la puesta a tierra del edificio, mediante dos cables de cobre aislados de 95 mm^2, conectados en paralelo.

El equipamiento electrónico se conectará a este plano equipotencial mediante cables de cobre de 4 mm^2 de sección, con vaina bicolor verde-amarillo.

En el Edificio de Control (Shelter), por los canales y conductos correrá un cable colector de cobre de 95 mm^2 unido en cuatro puntos a la malla de puesta a tierra.

En la sala de comunicaciones se tenderá una planchuela sobre una pared lateral a lo largo de todos los canales del piso. Todas las puestas a tierra de equipos y tableros se conectarán a este colector.

El cerco olímpico será puesto a tierra en cada uno de los postes de retención, empleando para ello cable de cobre de 50 mm^2; este conductor se unirá mediante soldaduras o compresión al conductor perimetral de la

Emisión preliminar para revisión

malla (o al contrapeso) y mediante terminales a compresión y grapas a las planchuelas para tensado del tejido.

Las partes metálicas de todos los tableros de servicios auxiliares, medición, protección y otros, serán conectadas a tierra mediante dos cables de cobre de 95 mm² de sección y accesorios adecuados a instalar por el CONTRATISTA entre la barra de tierra de los tableros y las planchuelas de cobre instaladas en los canales del edificio.

Los blindajes de los cables y los conductores libres de cables multifilares se conectarán a tierra en ambos extremos o no, de cada tramo con conexiones lo más cortas posibles, según lo indique el proyecto ejecutivo.

El blindaje se conectará mediante un collar de cobre soldado a aquél y de la misma sección. En caso de enviar señales de muy bajo nivel (correspondientes por ejemplo a termorresistencias o termocuplas), el blindaje deberá conectarse a tierra en ambos extremos, y los cables deberán conducirse por cañería o por bandeja apantallante puesta a tierra cada 20 m.

El Edificio de Control y el Edificio de Celdas (shelter), tendrán por lo menos dos planchuelas de 50x3 mm² de bajada para la puesta a tierra de sus cubiertas metálicas, dispuestas en aristas diagonales. Para lograr una continuidad galvánica de los techos, su estructura debe estar unida en todo el perímetro.

Además, las carpinterías metálicas, armaduras, etc. se vincularán, en dos puntos como mínimo y se conectara a distintas ramas de la malla de tierra mediante chicotes de cobre de 95mm² de sección en por lo menos dos puntos.

Independientemente de lo aquí sugerido durante el desarrollo del proyecto ejecutivo se deberán realizar los cálculos de cortocircuito y tensión de paso y de contacto para situaciones actuales y ampliaciones futuras, del diseño de la malla de puesta a tierra y sus conexiones de acuerdo a la Norma IEEE 80, edición en vigencia.

10. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN EXTERIOR

Deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación adjuntos del pliego, debiendo el CONTRATISTA proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en la ampliación de la ET, particularmente los dos campos de línea deberán presentar sistemas de iluminación independientes, Uno para la TRASNPORTISTA y otro para la DISTRIBUIDORA.

Para el caso de la DISTRIBUIDORA, se deberán relevar los tableros y circuitos existentes y adaptar las instalaciones del sistema de iluminación de la ampliación.

10.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y montaje del sistema de iluminación exterior de servicio normal y de emergencia en la Playa de Maniobras de 132 kV, e iluminación en zonas de acceso a edificios (Shelter).

El nivel promedio de iluminación en el interior de la playa (efectivo, medido al finalizar la instalación) será de 30 Lux como mínimo, mientras que para los caminos se prevén 18 Lux.

El nivel de la iluminación de emergencia en el interior de la playa será tal que permita la circulación en la misma, en caso de falla de la iluminación normal.

Se aplicarán para los materiales e instalaciones las normas de Asociación Electrotécnica Argentina y normas IRAM.

Se han previsto las siguientes instalaciones:

- Iluminación general de la Playa de Maniobras y caminos interiores.

Emisión preliminar para revisión

- Iluminación del camino de ingreso a la Playa, camino principal y auxiliar y zona contigua al Edificio de Control y Edificio de Celdas.
- Iluminación de emergencia de la Playa de Maniobras.
- Tablero general de iluminación.
- Tablero de control de iluminación.

El proyecto definitivo con cálculos de iluminación basados en los artefactos efectivamente utilizados, recorridos de cables, formación y segregación de circuitos serán responsabilidad del CONTRATISTA. Tendrá en cuenta en su diseño que la caída de tensión admisible no deberá superar el 3%. Para la verificación de los niveles de iluminación de la playa deberá adoptarse un factor de mantenimiento de la instalación no inferior a 0,8.

10.2. Iluminación general de la playa de maniobras

Desde la pasarela de mantenimiento de los pórticos de 132 kV y desde las columnas de soporte de los hilos de guardia (donde corresponda), se ha previsto la iluminación de la playa, como así también la de los caminos interiores a ésta.

Se instalarán luminarias con lámparas del tipo LED para uso Industrial Exterior o Vial.

Las luminarias mencionadas son las utilizadas como referencia del proyecto, aceptándose artefactos similares en cuanto a calidad y características técnicas.

10.3. Iluminación de caminos de la playa de maniobras y zona de edificios

En forma similar también se instalarán luminarias LED para uso Exterior Vial con lámparas LED. Estas luminarias deberán ser montadas sobre columnas de acero, galvanizadas en caliente, de 6" de diámetro en la base y 3" en la parte superior, a 7,00 m sobre el nivel de la playa en los puntos indicados. Las columnas contarán con una caja adosada a aproximadamente 1,40 m de altura para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

10.4. Iluminación de emergencia de la playa de maniobras

Se efectuará con el criterio de luces guía para individualización de caminos y para operación de los equipos en Sala de Comando, Sala de Baterías, Grupo de Emergencia, etc.

A tal fin las luminarias, alimentadas con corriente continua, entrarán en servicio automáticamente al faltar la iluminación normal.

Las luminarias serán del tipo baliza o tortuga (según el lugar en que irán ubicadas), estancas, con protección mecánica sobre la óptica, estando equipadas con lámparas de estado sólido tipo LED que brinden una iluminación equivalente a una lámpara incandescentes de 100 W.

Todo el equipamiento será provisto y montado por el CONTRATISTA, incluyendo la caja para el ingreso y derivación de cables y portafusibles.

En el caso de que los pórticos estén cercanos al camino, se podrán utilizar sus columnas como soporte de los artefactos de iluminación de emergencia. En este caso, los artefactos serán del tipo tortuga.

A lo largo de los caminos con iluminación vial se podrán utilizar las columnas de alumbrado como soporte de la luz de emergencia.

En todos los casos los artefactos tipo tortuga se montarán a dos metros de altura.

En el shelter se instalarán luminarias del tipo tortuga sobre las puertas de acceso principal a los mismos.

Emisión preliminar para revisión

10.5. Tablero general de iluminación (TGI)

Alimentará la iluminación general y de emergencia de la Playa de Maniobras y demás instalaciones. Estará ubicado en el Shelter de la TRANSPORTISTA y en el Edifico de Control de la DISTRIBUIDORA, y conectado a los respectivos TGSACA y al TGSACC.

Desde la barra de corriente alterna se alimentarán las siguientes salidas:

- Iluminación de playa de 132 kV
- Iluminación de caminos de ingreso y principal
- Zona contigua a Edificios
- Iluminación propia de la estación transformadora
- Reserva Equipada (x1)

Desde la barra de corriente continua se alimentarán las siguientes salidas:

- Emergencia playa 132 kV
- Emergencia zona camino de ingreso y principal
- Balizas de antena
- Reserva equipada (x1).

10.6. Tablero de control de iluminación (TCI)

Los tableros generales de iluminación citados anteriormente contarán con un tablero de control de iluminación (TCI) desde donde se podrán realizar las siguientes maniobras:

- Disponer el encendido automático o manual de la iluminación y balizamiento.
- Conexión y desconexión de los distintos circuitos.

10.7. Alcance del suministro

Las provisiones y montajes previstos para este rubro incluirán todas las luminarias con sus accesorios, lámparas, cables, cajas, fusibles, borneras, caños aéreos, columnas metálicas galvanizadas en caliente y bases para la instalación de las luminarias para iluminación interna de caminos**,** iluminación de emergencia, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición.

Para la TRANSPORTISTA, La provisión incluirá también el tablero general de iluminación (TGI) y el tablero de comando de iluminación (TCI). Para el lado de la DISTRIBUIDORA, se deberán adaptar los tableros existentes y en caso de no ser posible se deberán suministrar nuevos.

Correrán por cuenta del CONTRATISTA todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse las canalizaciones necesarias y las aperturas de los canales de cables para derivar los alimentadores desde los mismos.

El CONTRATISTA deberá suministrar y montar todos los materiales menores necesarios para la ejecución de la instalación.

10.8. Aspectos constructivos

Emisión preliminar para revisión

Todos los cables que ascienden a los pórticos deben ser protegidos por caño galvanizado de sección adecuada a los conductores que contienen.

Los caños serán tipo Conduit según ASA C-81.

Todas las cajas pertenecientes a los artefactos tendrán fusibles tipo Diazed.

Todas las derivaciones se realizarán en cajas con bornes especialmente destinadas para tal fin. Este criterio es válido para todas las instalaciones comprendidas en este rubro, aunque no se lo indique expresamente.

Las conexiones entre las cajas de derivación y los artefactos de iluminación normal de la playa estarán colocadas dentro de caño flexible de acero inoxidable. Dicho caño flexible deberá estar vinculado correctamente y con los accesorios adecuados tanto a las cajas como al artefacto.

Los artefactos de iluminación normal, de emergencia y balizamiento aéreo, tendrán su correspondiente par de fusibles de protección en cajas de aluminio con tapa y junta con goma.

Los artefactos de iluminación normal de playa tendrán una ficha enchufable para la desconexión del mismo, con fijación al toma por medio de rosca.

Todos los accesorios de montaje tales como grapas, arandelas, prensacables, boquillas, etc., que por ser material menor no está detallado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, deberán reunir las características adecuadas para cumplir con el fin a que se destinan.

El nuevo y el existente Tablero General de Iluminación se diseñará y construirá siguiendo los lineamientos y/o criterios constructivos indicados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1).

10.9. Cables

Se utilizarán cables tipo Pirastic Ecoplus o similar de acuerdo con IRAM-NM 247-3:2003 en las siguientes aplicaciones:

- Playa de 132 kV Iluminación normal y balizas, desde caja de derivación en patas de pórticos, hacia arriba.
- Iluminación de emergencia: desde cajas de derivación hacia luminarias.

En el resto se usarán cables de baja tensión según IRAM 2178:2004, con el blindaje especificado de cobre corrugado.

10.10. Inspecciones y ensayos

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de los tableros, se realizarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional y visual.
- Se controlarán las características de elementos montados, su disposición y las dimensiones generales.
- Se controlarán eléctricamente los circuitos de potencia, protección, comando señalización y alarmas, los cuales deberán responder a los planos funcionales del proyecto ejecutivo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con normas IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Se realizarán todos los ensayos correspondientes a lo establecido por las normas IRAM 2178:2004 o VDE para construcción de tableros eléctricos.

Emisión preliminar para revisión

- Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

10.11. Normas a utilizar por el fabricante

En todo lo que no esté aclarado en la presente especificación el fabricante optará por las normas IRAM o ASTM.

11. SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES.

Para la playa de maniobras de 132 kV deberán observarse los lineamentos resultantes de los planos de iluminación/fuerza motriz adjuntos del pliego, debiendo el CONTRATISTA proceder a la provisión y montaje de la totalidad de los elementos constitutivos involucrados en los mismos.

11.1. Objeto

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en la playa de maniobras de 132 kV destinados a uso general.

En el diseño del sistema de alimentación a cargo del CONTRATISTA, se considerará una caída de tensión admisible no mayor del 5%.

11.2. Suministro y montaje de tomacorrientes exteriores

Se utilizarán los siguientes tipos de cajas para uso en intemperie, montando una caja por campo:

- Cajas de tomacorrientes para uso general (3x380 V – 50 Hz, 220 V – 50 Hz, 110 Vcc).

La provisión y montaje incluirá las cajas de tomacorrientes, equipamiento eléctrico de las mismas, soportes metálicos, fundaciones y elementos de mampostería, herrajes, conductores, accesorios y todo material necesario para la implementación del sistema.

11.3. Cajas de tomacorrientes en playa

Según corresponda para cada campo, dado que son individuales, estas cajas estarán alimentadas directamente desde los paneles de playa de corriente alterna y corriente continua del lado de la DISTRIBUIDORA o desde los tableros de SSAA para el caso de la TRANSPORTISTA.

Contendrá los siguientes elementos:

- 1 toma externo capsulado para 3x380 V – 50 Hz, 3x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 V – 50 Hz, 2x30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 110 Vcc, 2x30 A + T
- 8 bornes componibles montados sobre guía para 380 V y 50 Hz.
- 4 bornes componibles montados sobre guía para 110 Vcc.
- 1 Termomagnética de 25 A.
- 2 Termomagnética de 10 A.
- 1 Termomagnética de 25 A.

11.4. Aspectos constructivos

A continuación, se enumeran los elementos y lineamientos constructivos que se tendrán en cuenta para la construcción de las cajas; en general se puede indicar que son los criterios detallados en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico (Ver TOMO II - Sección C.1).

Emisión preliminar para revisión

De todas maneras, se citan los elementos más importantes a considerar:

- Cajas, borneras y accesorios.
- Barras de puesta a tierra.
- Protección mecánica.
- Cierre de la puerta.
- Montaje de elementos.
- Borneras.
- Caños y herrajes.
- Cables.

11.5. Normas a utilizar por el fabricante

Particularizando lo ya indicado en cada caso serán de aplicación las normas siguientes:

- Cables: IRAM 2178, con blindaje.
- Accesorios (caños, conectores, etc.): normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: ASTM-A-123 y ASTM-A-153.

11.6. Ensayos de recepción de componentes

Durante el proceso de fabricación y/o en la recepción de las cajas se realizarán los siguientes ensayos:

- Inspección visual de todos los elementos componentes de la instalación.
- Ensayo de grado de estanqueidad.
- Prueba de las cajas de tomacorrientes a 2 kV, 50 Hz, durante 1 minuto.
- Inspección del galvanizado de cajas y herrajes, efectuando las pruebas previstas en las normas sobre la cantidad de elementos que correspondan.

12. SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

12.1. Objeto

La especificación abarca el suministro, montaje y puesta en servicio del sistema de detección de incendio a ser instalado en el Shelter, destinado a proveer señales de alarma en caso de siniestro, así como la provisión de extintores a ser instalados en diversos locales.

Se proveerán, instalarán y conectarán los sensores, avisadores, sirena, resistores de continuidad de circuitos y cables en las cantidades y tipos que resulten del proyecto de detalle.

Los cables que interconecten con la central contarán con pantalla corrugada de cobre que se pondrá a tierra en el extremo conectado con la central.

12.2. Normas

Se aplicarán según corresponda para cada parte de la instalación, las siguientes normas: ASA, ASTM, National Fire Protection Association, Cámara Argentina de Aseguradores.

12.3. Central de alarmas

Se instalará una central de alarmas en el Shelter de la TRANSPORTISTA.

Emisión Preliminar para revisión

Se alimentará desde el Sistema de corriente continua de la TRANSPORTISTA, a través de un conversor DC/DC. Este conversor será provisto como parte del sistema de detección de incendios. En caso contrario se podrá optar por un sistema de baterías y cargador independiente.

La central efectuará la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores de edificios y salas, con identificación del lugar.

Para su propio control de funcionamiento y el de los circuitos de detectores indicará, además:

- Alarma por interrupción de cada circuito de detectores o de disparo.
- Alarma por falla en la alimentación.
- Alarma por circuito de detección excluido.

Contará asimismo con conmutadores o pulsadores para conexión, desconexión y prueba de cada circuito.

La central contará con una cantidad de circuitos independientes correspondientes a sensores o avisadores manuales en un todo de acuerdo con el proyecto de detalle. Habrá un circuito por local y cada uno de ellos se vinculará con la RTU a través de la central.

Cada alarma dispondrá de dos (2) contactos NA, libres de potencial y cableados a bornera, para la emisión de señales a la RTU - protocolizador de eventos.

Dichos contactos serán aptos para tensión continua y deberán garantizar la interrupción de una corriente de 5 A como mínimo sin deteriorarse.

Poseerá alarma acústica bitonal y cuadro luminoso. La alarma acústica será autocancelable si se lo requiere; además contará con sirena de alarma para funcionamiento a la intemperie, también autocancelable.

12.4. Detectores y avisadores

Los detectores serán ópticos, sensibles a los humos y gases de combustión, térmicos y/o de barrera.

Para el caso del edificio deberán colocarse detectores tanto en cielorrasos o techos como en canales de cables, a los efectos de poder detectar cualquier tipo de evento.

12.5. Extintores

Los extintores deberán poseer obligatoriamente el sello de calidad IRAM y serán ingresados a obra en un plazo lo más próximo posible a la fecha de recepción provisional de forma que se encuentren instalados en los lugares previstos para esa fecha.

En todos los casos deberán preverse los accesorios necesarios para la instalación de los extintores, en concordancia con el local de destino, incluidos sus elementos de señalización.

Los extintores a proveer e instalar serán de los siguientes tipos según los cálculos resultantes del proyecto ejecutivo:

- TIPO (A) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo C02, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (B) Sobre ruedas de 100 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (C) Portátil de 5 kg de capacidad conteniendo polvo triclase, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución mínima de los extintores será:

Emisión preliminar para revisión

Nro	LOCAL	CANTIDAD	TIPO DE EXTINTOR
1	SHELTER DE LA TRASNPORTISTA		
1.a	Sector de baterías y cargadores	1	(A)
1.b	Sector de tableros de Proteccion, Comando, comunicaciones y SSAA.	1	(A)
2	PLAYA DE MANIOBRAS		
2.a	Exterior (distribuido por campo)	1 por campo	(A)

12.6. Pruebas para recepción en fábrica de los equipos

- Funcionamiento de todos los sensores
- Funcionamiento de avisadores manuales y sirenas
- Simulación de siniestros con cumplimiento total del ciclo de detección de alarmas
- Verificación de funcionamiento de los elementos de control de la central y de los circuitos
- Dimensional, visual, tratamientos superficiales.

13. ACOMETIDA DE LAS LÍNEAS AÉREAS A LA ESTACIÓN

Se deberá ejecutar, dentro del alcance del proyecto, la acometida de la nueva línea aéreas de 132 kV, según se indica en los planos de planta adjuntos (ver TOMO V).

El CONTRATISTA proveerá y desarrollará el proyecto de detalle de todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos que permitan la puesta en servicio de esta acometida.

Los cuellos muertos desde las bajadas de la L.A.T. a las barras tendidas de 132 kV de la playa se harán con los cables indicados en la respectiva documentación gráfica.

La altura libre mínima de los cables con respecto al suelo deberá respetar la que indican las normas.

14. SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES

Se incluye en este rubro el suministro y el montaje de carteles indicadores cuyas características y dimensiones se detallan a continuación.

14.1. Carteles para la Playa de 132 kV

- **Cartel tipo A:**

Para identificación de salidas de líneas en pórticos de 132 kV

a) Chapa de hierro enlozado.

Dimensiones: 2.000 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM 1054).

b) Caracteres

Emisión preliminar para revisión

Dimensiones:260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Altura de montaje: 24 m.

- **Cartel tipo B:**

Para identificación de campos de 132 kV, Transformador de Potencia.

a) Chapa de hierro enlozada

Dimensiones: 1.200 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: color verde brillante Nº01-1-160 (Norma IRAM1054).

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm (ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

- **Cartel tipo C:**

Para identificación de fases sobre pórticos de 132 kV.

a) Chapa de hierro enlozada.

Dimensiones: 300 x 300 x 2,1 mm.

Fondo: Fase R Color Castaño (Norma IRAM-DEF D07-1-150)

Fase S Color Negro (Norma IRAM-DEF D11-1-070)

Fase T Color Rojo (Norma IRAM-DEF D03-1-090)

b) Caracteres

Dimensiones: 260 mm (altura) x 200 mm/ancho) x 50 mm (ancho trazo).

Color: Blanco reflectante (esmalte acrílico con microesferas incorporadas). Código TMA-4-115.

Emisión preliminar para revisión

Otros carteles

Se preverá el pintado de carteles con el código y la denominación de fases en cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación.

Además, se deberá identificar el edificio mediante carteles pintados sobre las puertas de acceso al mismo. Los ambientes interiores del edificio se identificarán con carteles de lucite fijados mediante tornillos a las puertas de los mismos.

Especificación

- **Carteles de chapa de hierro enlozados**

Los carteles enlozados se ejecutarán sobre chapas de hierro cuyas dimensiones se indicaron en párrafos precedentes.

Dado que se utilizarán en exteriores, los mismos deberán tener gran resistencia a la intemperie.

Cuando las dimensiones del cartel lo aconsejen, podrán componerse de dos o más partes, cuyas dimensiones serán adecuadas al proceso de enlozado.

Previamente al proceso de enlozado la chapa será arenada a blanco en ambas caras.

- **Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa**

Sobre cajas galvanizadas u otro tipo de acabados se pintarán carteles con textos identificatorios del equipamiento en cuestión, utilizando para tal fin plantillas adecuadas.

En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

a) A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos de un mordiente adecuado.

b) Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color verde brillante (de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color blanco reflectante, de similares características a las indicadas para los carteles sobre pórticos.

- **Carteles pintados sobre las puertas de acceso al Edificio de Control (Shelter)**

Sobre el lado externo de las puertas de acceso a los edificios se pintarán carteles con la identificación de los mismos.

La ubicación de los carteles identificatorios será definida por la Inspección del COMITENTE.

Sobre la capa final de pintura de la puerta, previa limpieza de polvillo o suciedad, se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad.

Sobre el fondo mencionado precedentemente se pintarán los textos, con esmalte sintético de primera calidad.

En lo referente a la ejecución de la tarea valen las mismas indicaciones ya detalladas.

- **Carteles de lucite para locales en el interior de edificios**

Los mismos tendrán fondo gris claro y letras negras y el material no presentará rayaduras ni raspaduras.

Montaje

- **Montaje de carteles de chapa de hierro enlozado**

Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos y sobre las estructuras soporte de barras o equipos.

Cada punto de vinculación entre carteles y vigas de pórtico o soportes contará con una grampa tipo "U" o abrazadera galvanizada según VDE 210 a diseñar durante el desarrollo del proyecto de detalle.

El uso de la grampa mencionada permitirá la fijación del cartel a la estructura, en un todo de acuerdo con las condiciones de rigidez y seguridad correspondientes.

El CONTRATISTA deberá incluir en su cotización la provisión y el montaje de la grampa y accesorios que cumplan con el objetivo señalado precedentemente.

La fijación de las chapas enlozadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

Emisión preliminar para revisión

- **Montaje de carteles de lucite**

Los mismos se montarán sobre puertas interiores de edificios con tornillería de bronce.

Inspecciones en fábrica

Se efectuarán inspecciones en fábrica a fin de verificar las siguientes características:

- Uniformidad de dimensiones.
- Uniformidad de inscripciones y colores.
- Uniformidad de enlozado.
- Textos.
- Cantidades.

15. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO - MARCHA INDUSTRIAL

15.1. Introducción

El CONTRATISTA realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de las Playas de Maniobras.

En tal sentido el CONTRATISTA dispondrá del personal idóneo para la realización de estos trabajos.

A su vez deberá disponer de los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican.

El CONTRATISTA presentará el plan detallado de realización de ensayos con la programación de duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas 60 días antes de dicha fecha.

Además, el CONTRATISTA deberá informar al COMITENTE la iniciación de los ensayos de recepción con un mínimo de 15 días de antelación indicando clara y detalladamente los equipos y materiales a recepcionar, los ensayos que se efectuarán en presencia de los inspectores (que deberán cumplir con las Especificaciones y Normas correspondientes citadas en este Pliego), y el criterio de muestreo y aceptación que deberá aplicarse en cada caso. Dicho informe deberá ser aprobado por el COMITENTE antes de iniciarse los ensayos.

En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por el CONTRATISTA.

La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.

Se prevé la ejecución de los siguientes ensayos con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones.

- Ensayos de equipos.
- Ensayos de sistemas.

15.2. Ensayos de equipos

Para:

- Equipos Convencionales:
  - Interruptores de 132 kV
  - Seccionadores de 132 kV y Seccionadores de puesta a tierra de 132 kV
  - Transformadores de corriente de 132 kV
  - Transformadores de tensión de 132 kV

Emisión preliminar para revisión

- Descargadores de sobretensión de 132 kV

- Baterías y cargadores
- Tableros generales y de servicios auxiliares
- Sistema de protecciones
- Sistema de registro oscilográfico, y localizadores de fallas
- Sistemas de Control y de Comunicaciones

El CONTRATISTA deberá prever la presencia de un especialista de la empresa proveedora de los mismos, de manera de realizar la supervisión de los ensayos requeridos.

La prueba de equipos tiene por objeto:

- Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
- Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.
- Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.
- Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.
- En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e inspecciones a realizar sobre los mismos:

<u>Interruptores</u>

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.
- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.

Emisión preliminar para revisión

- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.
- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espinados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de motorreductor.
- Accionamiento local y remoto para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y/o enclavamientos para accionamiento local-remoto y manual-eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

Transformadores de corriente

- Medición de la resistencia de aislación del primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.
- Verificación de cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de la caja de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.

Emisión preliminar para revisión

- Control de fuelles o membranas.

Transformadores de tensión

- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

Descargadores de sobretensión

- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las sub-bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

Baterías y cargadores

- Medición de la resistencia de aislación.
- Ensayos de funcionamiento manual y automático.
- Control del nivel del electrolito.
- Control del estado, limpieza y apriete de bornes.
- Medición de la corriente de fuga de la instalación.
- Control de fusibles y auxiliares.
- Contraste de medidores, convertidores, instrumentos, etc.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Funcionamiento en flote y fondo.
- Verificación de alarmas.
- Medición del nivel de tensión para distintos funcionamientos del cargador.
- Rutina de puesta en marcha y verificación según instrucciones.
- Curvas de carga y descarga de baterías.

Tableros generales y de servicios auxiliares

- Medición de la resistencia de aislación.
- Identificación y control de los componentes y elementos.

Emisión preliminar para revisión

- Verificar calibres de fusibles, llaves termomagnéticas, etc.
- Ensayos de funcionamiento.
- Verificación de circuitos de medición.
- Verificación de las señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de las alarmas locales y a distancia.
- Control de dispositivos de seguridad.
- Verificación de enclavamiento.
- Control de relés temporizados, osciladores, etc.
- Verificación de automatismos.
- Verificación de protecciones.
- Verificación de tensiones auxiliares.
- Control de resistencia de calefacción y auxiliares.
- Registro de todos los ajustes finales de elementos de protección y control.

Cables de B.T.

- Inspección de ejecución de terminales en cada extremo y apriete de borneras.
- Verificación de sección, identificación, recorrido, disposición y forma de fijación, radios de curvatura, etc.
- Verificación de fases y conexionados.
- Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
- Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continúa en los cables de M.T. y valores de tensión según Normas.
- Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
- Verificación de protecciones mecánicas.
- Verificación y ensayos de botellas terminales.

15.3. Ensayos de sistemas

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión, conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.

Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en "ensayos de equipos".

Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

- Sistemas generales.
- Sistema de auxiliares complementarios.
- Sistema de auxiliares.

Emisión preliminar para revisión

- Sistema de control.
- Sistema de medición.
- Sistema de protecciones
- Sistema de registro oscilográfico.
- Sistema de medición de energía comercial (SMEC)
- Sistema de comunicaciones (SCOM).
- Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR)

Se enumera brevemente a modo orientativo en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.

Sistemas generales

Comprende los siguientes rubros:

- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 380 Vca y 110 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

Sistema de auxiliares complementarios

- Iluminación.
- Detección de incendio.

Sistema de auxiliares

Los ensayos de celdas de M.T., transformador para servicios auxiliares, reactor de neutro, grupo electrógeno de emergencia y tableros generales se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.

Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.

Esto no implica que aún cuando los equipos y tableros generales ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.

Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 48 Vcc, 110 Vcc y 3x380/220 Vca.

En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnaldas o anillados.

Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso que, al accionar una llave, ya sea desde el tablero de control o desde los tableros TGSACA y TGSACC, la alimentación llegue a sus destinos previstos, y no a destinos correspondientes al resto de las llaves del tablero en cuestión. Para ello se deberá accionar llave por llave, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida de la misma y la ausencia de tensión en cada polo de las llaves no accionadas.

Asimismo, se deberá verificar la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de cualquier llave perteneciente a un

Emisión preliminar para revisión

sistema de tensión no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.

En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares. El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación mallada enteramente confiable.

El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

Sistema de control

Por su característica de múltiples funciones, es uno de los sistemas más amplios y completos con que contarán las instalaciones y tendrá relación funcional con los siguientes subsistemas o grupos de funciones que pueden también considerarse a nivel de sistemas, en lo que al volumen de información y grado de complejidad se refiere.

- Comandos y enclavamientos de aparatos de maniobra.
- Sincronización.
- Selección de tensiones.
- Sincronizadores automáticos.
- Lógicas de sincronización. Bloqueos.
- Resumen de controles finales.
- Señalizaciones.
- Alarmas.

Sistema de medición

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, sincronización, facturación y registro de energía, como así también los equipos y elementos de medición y registro, según las siguientes etapas de pruebas:

- Verificación de los circuitos de medición y protección.
- Verificación y contraste de todos los transductores de armarios en los sistemas de medición convencional y así también como de los instrumentos de medición.
- Controles de instrumentos y medidores.
- Determinación de errores y de clase de equipos.
- Controles de facturación y registro de energía.
- Los ensayos afectarán a todos los niveles de tensión de la Playa de Maniobras de 132 kV, 13,2 kV, 380/220 Vca y 110 o 48 Vcc.

Sistema de protecciones

En función de las definiciones de la ingeniería de detalle, el sistema de protecciones estará subdividido, a los efectos de los ensayos, en los siguientes bloques de funciones.

- Disparos a interruptores producidos por protecciones.

Emisión preliminar para revisión

- Lógicas de disparos. Interdisparos y arranques producidos por protecciones.
- Lógicas de protecciones de discrepancia de polos. Bloqueos.
- Bloqueos de protecciones de líneas.
- Lógicas de recierre. Bloqueos.

Para efectuar estos ensayos, se deberán haber realizado primero los ensayos en obra a cargo del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante de las protecciones, al cual el CONTRATISTA prestará el apoyo logístico correspondiente para realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos del sistema de protecciones están destinados a probar todos aquellos sistemas lógicos relacionados con las protecciones a nivel de circuitos externos, donde intervienen éstas como parte de los mismos y no como equipos independientes. No se pretende en estos ensayos producir la actuación de las protecciones por simulación de fallas sino verificar los sistemas externos asociados a las mismas.

Cada uno de los renglones antes citados constituirá un ensayo completo en sí mismo, efectuándose los mismos por campo de 132 kV, por barra de 132 kV, por campos asociados a máquinas de potencia y por sistema.

Sistema de registro oscilográfico

En este sistema se deberá verificar que todos los circuitos externos a los registradores oscilográficos (R.O.) de entradas y salidas de señales se encuentren debidamente conectados, y que el sistema se encuentre operativo con su Unidad Central (U.C.) ubicada en el edificio de control (Shelter del lado de la TRANSPORTISTA y Edificio del lado de la DISTRIBUIDORA), con todos los R.O. sincronizados con la señal horaria.

Se deberán haber realizado previamente los ensayos en obra por medio del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante.

Estos ensayos pretenden que el sistema de R.O. completo con la U.C. incluida, y sus circuitos externos, estén enteramente disponibles para efectuar los registros correspondientes a los ensayos de conjunto de protecciones por actuación de las mismas.

Para ello, luego de las correspondientes verificaciones de señales de entrada y salida a los R.O., se podrán efectuar algunos oscilogramas como pruebas mínimas necesarias para verificar que el sistema está operativo.

15.4. Pruebas finales, energización y puesta en servicio

El COMITENTE coordinará y notificará con treinta (30) días de anticipación la realización conjunta de ellos.

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas cuyo listado resumido es el siguiente:

Emisión preliminar para revisión

- Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus cajas de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus cajas de conjunción, previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de los fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Prueba y habilitación parcial del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia otras estaciones intervinientes en la energización y verificando en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de las señales intervinientes. Viceversa generando en el equipamiento de comunicación señales como provenientes de otras estaciones intervinientes verificar los correspondientes disparos de interruptores.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R, en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación se verificará el correcto envío de las señales intervinientes.
- Verificación de ausencia de alarmas en general y verificación en los correspondientes sitios del equipamiento de comunicación el correcto envío de alarmas intervinientes.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Estando en condiciones las instalaciones de energización, la misma se efectuará gradualmente por sectores, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada, antes de pasar al siguiente. De ser posible, se establecerá un intervalo entre la habilitación de los sucesivos sectores para efectuar con mayor precisión estos controles.
- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando.

Concluidas estas pruebas, el CONTRATISTA podrá proponer y el COMITENTE en conjunto con la Supervisión de DISTROCUYO definirá la conveniencia o no de desenergizar las nuevas instalaciones.

Realizada la notificación correspondiente por el COMITENTE se efectuará una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia y desde otras estaciones intervinientes en la energización.
- Prueba del sistema de telecontrol y telemedición.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.

Emisión preliminar para revisión

- Verificación posición remoto de todas las llaves L-R.
- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.
- Energización gradual por sectores, antes de pasar al siguiente. Esto será realizado primeramente en forma local y posteriormente de manera remota, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada.
- Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y la indicación en sala de comando (Esto también será realizado en forma local y remota).

Previo a la habilitación para la marcha industrial, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de AT.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descargas, de medidores de energía, etc.

Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio del período de marcha industrial.

15.5. Marcha industrial

Una vez que las instalaciones hayan sido energizadas, comenzará un período de prueba de las instalaciones de sesenta (60) días, de los cuales treinta (30) días deberá ser en forma continua de la Playas de Maniobras de 132 kV con tensión.

Durante dicho período el CONTRATISTA mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir. Las interrupciones que fueren imputables al CONTRATISTA no invalidan el tiempo asignado a este ítem.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN B.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 KV

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN B.1 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 kV"

1. INTRODUCCIÓN 3
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD. 3
3. NORMAS Y UNIDADES. 3
4. CONDICIONES AMBIENTALES. 4
5. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS 4
6. DESMONTAJE 5
7. NORMALIZACIÓN 5
8. INTERCAMBIABILIDAD 5
9. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL 5
10. SEGURIDAD 6
11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 6
12. EMBALAJES 6
12.1. PROTECCIÓN MECÁNICA 6
12.2. PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA 7

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones generales se aplican a la totalidad de los equipos objeto de la presente Sección, en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación y ensayos de los mismos.

En esta Sección se definen las especificaciones técnicas generales, comunes a los diversos equipos. Estas especificaciones deben ser consideradas juntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares establecidas en la Sección B.2, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

Los mismos se exponen en los Documentos Gráficos:

- MDZ-ETGA-EM-PL-001 E.T. GENERAL ALVEAR 132 kV – Planta y Cortes
- MDZ-ETGA-EE-PL-001 E.T. GENERAL ALVEAR - Unifilar 132 kV

Los equipos descriptos en la presente Sección se instalarán en la Playa de Maniobras del lado de la DISTRIBUIDORA y de la TRASNPORTISTA de la Estación Transformadora General Alvear 132 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A.1, Punto 1-INTRODUCCION integrante del presente PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes TOMOS (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular entre el TOMO II (Secciones A a F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Asimismo, y en todos los rubros que sean de aplicación, se recomienda respetar las últimas versiones de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISTROCUYO, que se indican en cada ítem particular.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

La Estación Transformadora estará ubicada en el Departamento de San Rafael, en predio adyacente al Parque Industrial San Rafael, Provincia de Mendoza (Ver TOMO II - Sección A.1 punto 1.2.1.).

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD.

Ver TOMO II Sección F.

3. NORMAS Y UNIDADES.

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

- IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- IEC International Electrotechnical Commission
- ISO International Organization for Standarization
- DIN Deutsches Institut fuer Normung

Emisión preliminar para revisión

- ANSI American National Standards Institute
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- AISC American Institute of Steel Construction
- AWS American Welding Society
- NFPA National Fire Protection Association
- NEMA National Electrical Manufacturers Association
- IEEE The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
- SSPC Steel Structures Painting Council
- VDE Verband Deutscher Elektrotechniker

En particular, para los accesorios de mandos (motores, contactores, borneras, conductores, etc.), así como para materiales o partes diversas de los equipos, serán de aplicación las normas IRAM correspondientes.

4. CONDICIONES AMBIENTALES.

Las Condiciones Ambientales y Sísmicas principales válidas para el emplazamiento, y de aplicación en la Estación Transformadora se encuentran en el TOMO II - Sección A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

La estación transformadora está comprendida en el grupo A de construcciones.

5. CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que deberán soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deben ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas, ya sean propias por funcionamiento del equipo o provocadas por agentes exteriores.

a) Cargas estáticas (peso propio, conexiones, etc.)

b) Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)

c) Cargas debidas a la dilatación térmica

d) Cargas de impacto

e) Cargas temporarias durante el montaje

f) Cargas dinámicas durante el transporte

Las especificaciones técnicas particulares y las planillas de datos técnicos, fijan los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k \frac{V^2}{16} \ (kgf/m^2)$$

Siendo: V= Velocidad viento en m/s

k= Coeficiente aerodinámico de forma

Emisión preliminar para revisión

. para superficies planas: k = 1,4
. para superficies cilíndricas: k = 0,7

En caso que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$Fcc = 2{,}04 \cdot \frac{I^2}{d} \text{ (kgf/m)}$$

Siendo: I = Corriente dinámica de pico en kA
d = Distancia entre fases en m

Además, se deben considerar los esfuerzos sobre los bornes de los equipos (y sobre los amarres en los pórticos), debidos a las fuerzas durante el cortocircuito, posteriores al mismo y al efecto "pinch" según está establecido en la norma IEC 60865-1.

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones de potencia correspondientes, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán aplicarse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en las normas, respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes), para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

6. DESMONTAJE

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que, por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas, deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

7. NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por el CONTRATISTA en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

8. INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el CONTRATISTA en las listas de materiales.

9. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL

Emisión preliminar para revisión

Las Tensiones Nominales y Frecuencia Nominal, así como en general los criterios generales de diseño eléctrico, de aplicación se encuentran en el TOMO II - Sección A.1, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 6.

10. SEGURIDAD

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores, todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local de los equipos sobre los que se esté operando, sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia.

En el caso de seccionadores, se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos, se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante, en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación, deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

11. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el TOMO II - Sección D, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el CONTRATISTA. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

Las PDTG son de importancia primordial en el estudio de las Ofertas.

El COMITENTE se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

12. EMBALAJES

El presente punto tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos, en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

12.1. Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles:

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo, ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.), los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Emisión preliminar para revisión

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación:

Se procurará una buena amortiguación por interposición, entre el material y la caja de productos, sistemas amortiguadores destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores:

c.1) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado. Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.

c.2) Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior, de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

c.3) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados:

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros, será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

12.2. Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

- Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses.
- Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- Por la combinación de dos o más de estos medios.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN B.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 KV

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN B.2 "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA 132 kV"

ÍTEM 1 – INTERRUPTORES DE 132 KV 5
1 INTRODUCCIÓN 5
2 NORMAS DE APLICACIÓN 5
3 ALCANCE DEL SUMINISTRO 6
GENERAL 6
INTERRUPTORES DE 132 KV 6
4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 6
4.1 TIPOS DE INTERRUPTORES 6
4.1.1 General 6
4.1.2 Características Particulares 7
Recierres - Discordancia de Polos 7
5 INSPECCIONES Y ENSAYOS 11
5.1 ENSAYOS DE TIPO 11
5.2 ENSAYOS DE RUTINA Y ACEPTACIÓN 11
6 REPUESTOS 11
6.1 INTERRUPTORES DE 132 KV 12
7 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 12
ÍTEM 2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES Y AISLADORES SOPORTE DE 132 KV 13
1. INTRODUCCIÓN 13
2. NORMAS DE APLICACIÓN 13
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 13
SECCIONADORES DE 132 KV 14
AISLADORES SOPORTE PARA 132 KV 14
ELEMENTOS Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS 14
4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 14
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 14
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SECCIONADORES 14
6.1 TIPOS 15
6.2 CAPACIDAD DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN 15
6.3 COMPONENTES PRINCIPALES 15
BRAZOS Y CONTACTOS 15
BASES Y RIOSTRAS 16
AROS ANTIEFLUVIOS 16
ACCIONAMIENTO Y ARMARIOS DE CONTROL 16
BLOQUEOS Y ENCLAVAMIENTOS 18
ACCESORIOS 19
PLACAS DE CARACTERÍSTICAS 19
DISEÑOS 19

Emisión preliminar para revisión

7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE 20
TIPOS CONSTRUCTIVOS 20
PARTES METÁLICAS 20
CEMENTADO DE LOS AISLADORES DE PORCELANA 20
RADIOINTERFERENCIA 20
8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 21
ENSAYOS DE TIPO 21
PARA SECCIONADORES 21
PARA AISLADORES SOPORTE 21
ENSAYOS DE RUTINA 21
PARA SECCIONADORES 21
PARA AISLADORES SOPORTE 22
9. REPUESTOS 22
9.1 SECCIONADORES 22
Seccionadores Tripolares Polos Paralelos sin Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 (Ítem 2.1) *22*
Seccionadores Tripolares Polos Paralelos con Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 kV (Ítem 2.2) *23*
9.2 AISLADORES SOPORTE 23
Aisladores soporte de 132 kV *23*
10. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 23
Norma *23*
Modelo *23*
Disposición de polos *23*
Posición de montaje *23*
Forma de accionamiento *23*
11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 23
ÍTEM 3 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE PARA 132 KV 24
1. INTRODUCCIÓN 24
2. NORMAS DE APLICACIÓN 24
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 25
4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 25
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 25
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 25
6.1 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 26
TIPO 26
AISLACIÓN 26
CUBA 26
BRIDAS 27
NÚCLEO 27
ARROLLAMIENTOS 27
CAJA PARA CONEXIONES SECUNDARIAS 27
MARCACIÓN DE BORNES 27
6.2 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 27
TIPO 27
CAPACIDAD DE SOBRECARGA PARA TRANSFORMADORES 27

Emisión preliminar para revisión

AISLACIÓN 28
CUBA 28
BRIDAS 28
NÚCLEO 28
ARROLLAMIENTOS 28
CAJAS PARA CONEXIONES SECUNDARIAS 28
MARCACIÓN DE BORNES 29
7. ACCESORIOS 29
7.1 PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 29
7.2 PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 29
7.3 TRANSFORMADORES AISLADOS EN ACEITE 29
7.4 TRANSFORMADORES AISLADOS EN HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6) 29
7.5 ACCESORIOS EN GENERAL 29
8. ACEITE AISLANTE 30
9. INSPECCIONES Y ENSAYOS 30
ENSAYOS DE TIPO 30
ENSAYOS DE RUTINA 32
10. REPUESTOS 33
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 132 KV 33
TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE 132 KV 33
11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 33
ÍTEM 4 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 KV 34
1. INTRODUCCIÓN 34
2. NORMAS DE APLICACIÓN 34
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 34
4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS 34
5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 35
6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS 35
6.1. TIPO 35
6.2. DISEÑO 35
6.3. COMPONENTES 35
6.4. UNIDADES RESISTIVAS 36
6.5. FIJACIÓN 36
6.6. BORNES 36
6.7. ACCESORIOS NORMALES 36
6.8. PLACA DE CARACTERÍSTICAS 36
7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS 36
7.1. ENSAYOS DE TIPO 36
7.2. ENSAYOS DE RUTINA 37
8. REPUESTOS 37
8.1. DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES DE 132 KV 37
9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA 38

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN B.2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL EQUIPAMIENTO DE LA PLAYA DE MANIOBRAS 132 kV

ÍTEM 1 – INTERRUPTORES DE 132 kV

1 INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el suministro de interruptores para 132 kV a ser instalados en la ET General Alvear. Tratan sobre las etapas de diseño, fabricación, ensayos en fábrica, montaje y recepción final de los suministros en el emplazamiento.

2 NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas, disponibles a la fecha de cierre de recepción de las ofertas, que se indican a continuación:

IEC 62271-100:	High-Voltage Switchgear and Controlgear Part 100: High-Voltage Alternating-Current Circuit-Breakers
IEC 62271-110:	High-Voltage Switchgear and Controlgear Part 110: Inductive Load Switching
IEC-60947-4-1:	Low-Voltage Switchgear and Controlgear Part 4-1, Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters
IEC 60255-26:	Relés de medición y equipos de protección - Parte 26: Requisitos de compatibilidad electromagnética
IEC 60376:	Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF6) for use in electrical equipment
IEC 60480:	Guide to the checking of sulphur hexaflouride (SF6) taken from electrical equipment
IEC 62146-1:	Grading Capacitors for High-Voltage Alternating Current Circuit-Breakers Part 1: General
IEC 62271-1:	Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards
IEC 60871-1:	Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1.000V
ANSI C37.04:	Rating structure or ac high-voltage circuit breakers rate on symmetrical current basis
ANSI C37.90.1:	Perturbaciones electromagnéticas para componentes de estado sólido (Switch Withstand Capability)
ANSI C37.06:	Preferred ratings and related required capabilities for ac high-voltage circuit breakers rated on a symmetrical current basis
IEEE C37.09:	IEEE Standard Test Procedures for AC High-Voltage Circuit Breakers with Rated Maximum Voltage above 1.000 V

Emisión preliminar para revisión

IEEE C37.015: :E Guide for the Application of Shunt Reactor Switching

3 ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA se encargará de proveer los interruptores de 132 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Para los aspectos que no se hayan definido en la presente se complementará con las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO, en su última versión.

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en el emplazamiento, y para mantenimiento.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento de los interruptores.
- Los cables propios de los interruptores entre polos y armarios de control con su correspondiente identificación.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en el emplazamiento.
- Embalaje de protección para transporte.
- Supervisión de montaje y ensayos en el emplazamiento.
- Transporte a obra y seguros.
- Repuestos

Los equipos a suministrar, según detalle indicado en los esquemas unifilares, plantas y cortes, serán los siguientes:

General

Todos los interruptores serán esencialmente iguales y se distinguen sólo por los accesorios con que cuentan o podrán contar por su aplicación específica.

Interruptores de 132 kV

Cantidad: 3

Item	Descripción
1.	**Interruptores de 132 kV**
1.1	**Interruptor uni-tripolar para líneas y acoplamiento de 132 kV, 3.150 A, 40 kA, recierre RUT- Cantidad: 3**

Emisión preliminar para revisión

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas fundamentales de cada tipo de interruptor están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna *Requerido*.

4.1 Tipos de Interruptores

4.1.1 General

Los interruptores deberán contar con gas SF_6 como medio extintor, ser del tipo a presión única con autosoplado del arco, contar con disparo libre y estar exentos de reencendido.

Todos los interruptores deberán poder soportar el valor pico de la componente asimétrica subtransitoria de la corriente máxima y deberán poder interrumpir la componente asimétrica de la corriente de ruptura.

También deberán ser capaces de interrumpir pequeñas corrientes inductivas y soportar sin reencendido las tensiones de recuperación (*transient recovery voltage*), en adelante TRV, y las tasas de crecimiento de esta tensión (*rate of rise of the transient recovery voltage*), en adelante RRRV, debidas a:

- apertura por falla, con transporte máximo, quedando involucrada en la maniobra (borne del interruptor del lado fuente), 1 km de línea,
- fallas kilométricas o fallas evolutivas,
- apertura en oposición de fases,
- interrupción de corrientes inductivas débiles,
- apertura de línea en vacío, tomando en cuenta que no habrá ningún elemento que contribuya a la evacuación de la carga atrapada.

4.1.2 Características Particulares

Recierres - Discordancia de Polos

Los interruptores deberán diseñarse para efectuar reenganches automáticos ultrarrápidos unipolares y/o tripolares y estar previstos para poder realizar las operaciones que se indican en la Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Deberán recerrar únicamente al recibir el impulso correspondiente dado por el respectivo relé de recierre, no aceptándose aparatos que efectúen dicha operación sin recibir la orden de recierre. Recobrarán su capacidad nominal de ruptura inmediatamente después de una operación de recierre.

Los interruptores tipo RUT poseerán mando independiente por polo y deberán contar con dispositivos propios para detección de discordancia en caso de mal funcionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.

La concepción del interruptor debe ser tal que se garantice la dispersión polar fijada por las normas durante las operaciones de cierre y apertura. Dicha dispersión polar debe mantenerse constante en el tiempo y ser independiente del número de maniobras realizadas.

4.2.2 Componentes Principales

Cámaras de Interrupción

Las cámaras de interrupción deberán diseñarse con adecuados factores de seguridad en forma de obtener una solidez mecánica y eléctrica que permita la interrupción de cualquier corriente comprendida entre cero y el valor nominal de la corriente de cortocircuito, y todas las operaciones previstas en las normas IEC y ANSI.

Contactos

Los contactos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.04 en lo que respecta a apertura y conducción de corrientes nominales y de cortocircuito. Las áreas de contacto expuestas a los efectos del arco deberán ser de material adecuado para minimizar la erosión.

Resistores de Preinserción

Para los interruptores de 132 kV no son requeridos.

Dispositivo de Sincronización de Maniobras

Para los interruptores de 132 kV no son requeridos.

Terminales

La posición de los terminales para los interruptores respecto al eje del polo será tal que no existan interferencias con las porcelanas o los aros antiefluvios si se adosa a ellos una grapa para conexión a subconductores de aluminio de la sección indicada.

No se aceptarán piezas intermedias entre los bornes y las grapas de conexión, que puedan aumentar el número de superficies de contacto en el camino de la corriente principal.

Aros Antiefluvios

Emisión preliminar para revisión

Los interruptores deberán contar con aros antiefluvios, salvo que en un ensayo preexistente demuestre que no son superados los límites de tensión de radiointerferencia requeridos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Aisladores

Los aisladores responderán a los especificados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF_6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

Soportes y Anclajes

Todos los interruptores deberán ser provistos con adecuadas estructuras de soporte metálicas.

Estas estructuras serán galvanizadas en caliente. Sus alturas serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico y con las indicaciones hechas en los planos y en las Especificaciones Técnicas para Ejecución de Obras Civiles.

Los pernos de anclaje serán diseñados y calculados por el fabricante en función de las cargas estáticas y dinámicas correspondientes.

Los pernos de anclaje contarán con tuercas de nivelación destinadas a quedar embebidas en el *grouting* de las fundaciones, luego de realizado el nivelado de los soportes.

Cada soporte de polo contará con una placa soldada de cobre para fijación de una grapa bifilar de puesta a tierra.

Accionamientos

Todos los interruptores estarán compuestos por polos separados, debiendo asegurarse el grado de simultaneidad y tolerancias requeridas en las maniobras de cierre y apertura tripolar.

Los mecanismos de accionamiento deberán diseñarse de manera de reducir al mínimo la posibilidad de cerrar o abrir inadvertidamente y en forma permanente una o dos fases solamente. Deberá proveerse desenganche automático del interruptor y posibilidad de indicación remota de alarma para el caso de que alguna fase no complete la operación de cierre o apertura (discordancia de polos), la que deberá contar con temporización ajustable entre 0,2 y 2,5 seg en forma continua.

Cualquiera sea el principio de accionamiento, el dispositivo de operación deberá estar dotado de elementos de acumulación de energía suficiente para cumplir el ciclo cierre- apertura partiendo de interruptor abierto o apertura- cierre- apertura partiendo de interruptor cerrado, a plena potencia de cortocircuito, debiendo además el accionamiento en su conjunto permitir efectuar el ciclo garantizado para el mismo.

Todos los interruptores contarán con dispositivos antibombeo que eviten cierres repetidos al cerrar el interruptor manualmente bajo un cortocircuito permanente.

Serán previstos contactos de bloqueo para impedir sucesivamente al mecanismo intentar una maniobra de reconexión automática de cierre o de apertura cuando la presión hidráulica no sea la adecuada.

Los interruptores deben contar con accionamiento unipolar; dichos accionamientos podrán ser solamente a resorte cuya carga se efectúa a través de un motor eléctrico.

Armarios y Cajas de Control

Los armarios de control y las cajas de polos responderán constructivamente a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

El grado de protección será IP-54 para todos los tableros.

Las superficies podrán ser galvanizadas o pintadas, siendo válidas las especificaciones técnicas citadas anteriormente.

Emisión preliminar para revisión

Deberán contemplar especialmente todo aquello referido a acometidas y puestas a tierra de vainas de cables de control.

Los interruptores con recierre tipo RUT poseerán una sola llave L/R ubicada en una de las cajas unipolares o en la caja de conjunción.

Los dispositivos de disparo y de cierre de los interruptores serán duplicados, uno para cada sistema de protección, y estarán separados físicamente, alimentados por circuitos independientes y dispuestos de tal forma que la falla de uno de ellos no impida la operación del otro. La inercia de los diversos componentes de los mandos será mínima para asegurar una alta velocidad de operación. Se debe prever la duplicación del relé de disparo por discrepancia de polos y de los contactos del presostato que bloquea el recierre ante presión insuficiente; se considerará también que esos contactos duplicados operarán con tensiones de sistemas diferentes.

Además de los circuitos de mando para sistemas principal y de respaldo existirá un tercer circuito independiente para señalización local y a distancia utilizando las tensiones que corresponden en cada caso.

Todos los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de mando:

- Mando eléctrico local, desde el armario situado en su proximidad, de apertura y cierre tripolar y unipolar, duplicados para los dos sistemas de mando.
- Mando eléctrico a distancia, de apertura y cierre tripolar y unipolar.
- Mando mecánico local (manual) o por lo menos desconexión, para casos de emergencia, a accionar desde el armario antes citado o al pie del propio interruptor, operable con éste bajo tensión. El mando deberá operar sin alimentación de energía eléctrica y deberá ser protegido frente a operación accidental.

En los armarios se instalarán las fuentes, dispositivos eléctricos y/o mecánicos, electroválvulas, relevadores, indicadores, contadores, bloques de contactos, etc., de manera que cumplan las funciones de mando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.

Como instalaciones adicionales a tener en cuenta se enumeran los siguientes accesorios:

- Un tomacorriente trifásico de corriente alterna
- Un tomacorriente monofásico de corriente alterna con fusibles
- Un tomacorriente de corriente continua con fusibles
- Una lámpara tipo LED que brinde una iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 40 W para corriente alterna, controlada por contacto de puerta del gabinete
- Sistema de calefacción anticondensación garantizado, de diseño standard del fabricante para los modelos ofrecidos, incluyendo dispositivos de alarma de mal funcionamiento
- Conmutador "local - remoto" común a los tres polos, para selección del modo de operación. Cuando el conmutador esté en "local" se bloqueará el mando a distancia incluyendo las señales de apertura por protecciones, y recíprocamente al encontrarse en "remoto" bloqueará el mando local.

Se deben prever contactos auxiliares para señalización a distancia de la posición del conmutador “local-remoto”.

En la posición "local" el conmutador habilitará los siguientes pulsadores independientes (un conjunto para sistema de mando “Principal” y otro conjunto para sistema de mando “Respaldo”):

- 3 Pulsadores de apertura (uno por polo)
- 3 Pulsadores de cierre (uno por polo)
- 1 Pulsador de apertura tripolar
- 1 Pulsador de cierre tripolar

Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por un manipulador de tres posiciones: abrir - cero - cerrar.

Los contactores y/o relés auxiliares que manejen las corrientes de las electroválvulas deberán responder a la categoría DC 11 según IEC 60947-1.

Emisión preliminar para revisión

Todos los componentes, dispositivos y accesorios de las cajas y los conectados a las mismas, deben ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la norma IEC 60255-26.

Los relés auxiliares responderán a la norma IEC 60255-1.

A su vez, estos equipos contarán con las facilidades para la lectura en la operación de los controles necesarios para la misma (nº de operaciones, presión de gas y otros parámetros necesarios).

En caso en el que dichas lecturas no puedan efectuarse con facilidad, el CONTRATISTA deberá suministrar e instalar una plataforma frente a cada caja de mando unipolar de los interruptores de forma tal de facilitar el acceso a cada caja en forma segura.

Todas las plataformas deberán ser realizadas con estructura de hierro y malla romboidal debidamente soldada, completamente galvanizada. La superficie debe ser de características antideslizante y deberá contar con su correspondiente conexión a tierra.

Las llaves termomagnéticas y/o guardamotores que el fabricante utilice para proteger a los circuitos de mando, señalización y alimentaciones deberán poseer un contacto del tipo NC para alarma o bien un relé de falta de tensión asociado a cada circuito.

Los relés de falta de tensión u otros dispositivos construidos en estado sólido deberán ser aptos para soportar perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-26.

En los interruptores aptos para recierre tripolar se aceptará el uso de una caja de mando única desde la cual se trasmitirá mecánicamente el accionamiento a los tres polos.

El diseño de los interruptores debe asegurar que no se produzcan pérdidas de SF6, previéndose la colocación de un sistema de detección y alarma para el caso de que ello ocurriera.

El interruptor estará equipado con un sensor de densidad, por cada polo, que permita detectar pérdidas, humedad o degradación del gas SF_6.

Cuando se produzca una baja en la presión del gas SF_6 o del fluido del sistema de accionamiento, se dispondrán señales independientes para niveles de alarma y de bloqueo.

Cañerías, Válvulas y Accesorios, Bandejas y Soportes

Todas las cañerías serán de acero inoxidable o cobre y su ubicación será tal que no queden expuestas a riesgos por golpes o aplastamiento. Todos los accesorios tales como uniones dobles, derivaciones, niples, etc. serán de acero inoxidable.

Las bandejas y soportes de cables y o caños que conecten los armarios de control con partes de un mismo polo o polos entre sí, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes.

Cables de Control Propios de los Interruptores

Serán provistos por el fabricante todos los cables y accesorios que vinculen los armarios o cajas de control con los polos del aparato.

Estos cables contarán con pantalla de cobre corrugada cuya resistencia, medida en corriente continua a una temperatura ambiente de 20 °C, deberá ser inferior a 2 ohm/km, apta para ser puesta a tierra en ambos extremos según lo indicado en el ítem tendido de cables multifilares.

Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos.

- Circuitos para calefacción e iluminación en corriente alterna.
- Circuitos de mando de sistema 1 en corriente continua.
- Circuitos de mando de sistema 2 en corriente continua.
- Circuitos de señalización / alarma en corriente continua.
- Circuitos de alimentación al motor de accionamiento.
- Circuitos para calefacción e iluminación en corriente alterna.

Placas de Características

Emisión preliminar para revisión

Serán provistas placas de características para el interruptor y para su accionamiento. Se ajustará a lo indicado por IEC 62271-100.

5 INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales incluidas en la Sección B.1 del TOMO II del Pliego.

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recibidos los equipos en el emplazamiento.

Complementariamente a lo indicado más abajo, se deberán realizar los ensayos que se mencionan en las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO.

5.1 Ensayos de Tipo

Se deberá presentar con la Oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

- Resistencia mecánica maniobras de cierre - apertura
- Calentamiento de los circuitos principales
- Medida de la resistencia del circuito principal
- Ensayos dieléctricos con onda de impulso atmosférico.
- Medición de la tensión de radiointerferencia
- Ensayos de circuitos auxiliares y de control
- Ensayos de cortocircuito
- Corriente de corta duración
- Desconexión de líneas en vacío (cos ϕ = 0,15 capacitivo)
- Desconexión de corrientes inductivas (cos ϕ = 0,15 inductivo)
- Verificación de funcionamiento en condiciones nominales de tensión (máxima y mínima), corriente y frecuencia y equipado como en servicio.

5.2 Ensayos de Rutina y Aceptación

Se deberá ensayar el total de los equipos y repuestos suministrados. Se realizarán como mínimo los ensayos descriptos a continuación, según IEC 62271-100, sobre cada componente que constituya una unidad de transporte:

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial y medición de la resistencia de aislación y tensiones de impulso según IEC-60255-26, circuitos auxiliares y de control
- Medida de resistencia del circuito principal
- Funcionamiento mecánico y electromecánico completo (incluyendo discrepancia polar, tiempos de cierre y apertura, funcionamiento de elementos auxiliares tales como contactos, presostatos, etc.).
- Verificación dimensional
- Verificación de revestimientos superficiales
- Estanqueidad de sistemas de accionamiento
- Ausencia de pérdidas de SF_6.
- Ensayos en el Emplazamiento

Los ensayos SAT (Site Acceptance Test) de aceptación en el emplazamiento se realizarán con presencia de inspección al finalizar el montaje.

Sobre la totalidad de los equipos instalados, inmediatamente antes de la puesta bajo tensión de las instalaciones, se efectuarán como mínimo los ensayos indicados en las normas IEC, Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO y el manual de montaje y mantenimiento del fabricante.

6 REPUESTOS

Revisión preliminar para revisión

La siguiente lista de repuestos es de carácter obligatorio y se la deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

Cada uno de los equipos mencionados en el punto 3. (Alcance del Suministro) deberá contar con los repuestos que se indican a continuación.

6.1 Interruptores de 132 kV

Descripción	Unidad	Cantidad
Polo completo	Nº	1
Armario de accionamiento para un polo y armario de control	Nº	1
Juego tripolar de contactos de potencia	juego	2
Juego de contactos auxiliares de un polo	juego	2
Juego de juntas para un polo	juego	10
Elementos de accionamiento (entre armario de accionamiento y contacto móvil)	conjunto	1
Bobinas de accionamiento: - de apertura - de cierre	 N° N°	 4 4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control	juego	2
Motor de accionamiento	Nº	1
Gas SF_6	%	30
Detector de pérdidas de SF_6	Nº	1

7 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales incluidas en la Sección A.1 del TOMO II del Pliego y las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en el emplazamiento.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del interruptor; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los interruptores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Memoria de funcionamiento sistemas anticondensación y sus alarmas.
- Placas de características.
- Lista de empaque (packing list)
- Lista de ensayos en fábrica y en el emplazamiento.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES Y AISLADORES SOPORTE DE 132 kV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los seccionadores convencionales y aisladores soporte para 132 kV, incluyendo todos equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

2.1 Para Seccionadores

Son de aplicación las normas

- IEC 62271- 102 - Alternating current disconnectors (isolators) and earthing switches
- IEC 60168 - Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60694 - Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- IRAM - Normas varias referentes a los motores, contactores, conductores, accesorios, etc.
- IEC 60158-1 - Contactores
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60437 Radio Interference Test on High-voltage Insulators.
- ANSI C37.90a - Switch Withstand Capability

2.2 Para aisladores soporte

Son de aplicación las normas

- IEC 60168- Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60437 Radio Interference Test on High-voltage Insulators.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA deberá proveer los seccionadores convencionales y aisladores soporte para 132 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, los Planos, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y, para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las Especificaciones Técnicas de DISTROCUYO.

Los equipos a suministrar, según detalle indicado en los esquemas unifilares, plantas y cortes, serán los siguientes:

Emisión preliminar para revisión

Seccionadores de 132 kV

- **ITEM 2.1 Seccionador tripolar de polos paralelos sin cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 800 A - Cantidad: 2.**
- **ITEM 2.1.a) Seccionador tripolar de polos paralelos sin cuchillas de P.A.T.; de Transferencia - contactos principales en línea horizontal para instalación en altura; 800 A - Cantidad: 1.**
- **ITEM 2.1.b) Seccionador tripolar de polos paralelos sin cuchillas de P.A.T.; de Acople - contactos principales en línea horizontal; 1.600 A - Cantidad: 2.**
- **ITEM 2.2 Seccionador tripolar de polos paralelos con cuchillas de P.A.T.; contactos principales en línea horizontal; 800 A - Cantidad: 2.**

Aisladores soporte para 132 kV

Los aisladores soporte para 132 kV serán de porcelana con la aptitud mecánica adecuada a la función donde serán instalados y cumpliendo con todos los respectivos datos y requisitos expuestos en las respectivas PDTG.

- **ÍTEM 2.4 Aislador soporte de conexiones para 132 kV.**

Elementos y servicios complementarios

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra, y para mantenimiento.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Embalaje de protección para transporte.
- Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- Transporte a obra y seguros.
- Repuestos

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II - Sección A.1, - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada seccionador o aislador soporte están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna Requerido.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SECCIONADORES

Emisión preliminar para revisión

6.1 TIPOS

Para 132 kV los seccionadores convencionales serán del tipo intemperie, de dos o tres columnas por polo, con excepción de los de puesta a tierra de barras, los que contarán con un solo aislador por polo.

6.2 CAPACIDAD DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN

Los seccionadores deberán ser adecuados para conducir en forma permanente la corriente nominal para la que han sido diseñados y podrán ser operados bajo tensión. No se requerirá, sin embargo, que interrumpan corrientes mayores que la de carga de las barras colectoras y conexiones a circuito ya abierto por el o los Interruptores que correspondan.

En el caso particular de las cuchillas para puesta a tierra, ellas deben ser capaces de establecer o interrumpir las corrientes inducidas que puedan existir, provenientes de una línea conectada a un campo adyacente al considerado. Los valores mínimos de estas corrientes se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

Las cuchillas de puesta a tierra de seccionadores de línea deberán contar, por lo tanto, con dispositivos de corte rápido de los arcos provocados por las corrientes citadas.

Asimismo, los mandos de las cuchillas principales de los seccionadores deben garantizar las aperturas y cierres especificados a fin de disminuir, al máximo posible, el tiempo de reencendido de arcos entre contactos, generadores de ondas de sobretensión muy escarpadas que puedan dañar las aislaciones de equipos incluidos en los circuitos, por ejemplo, transformadores de corriente.

El tiempo máximo admisible que media entre el establecimiento de la corriente capacitiva entre contactos y el cierre de éstos no excederá 3 segundos. Los mismos 3 segundos será el tiempo máximo admisible entre la iniciación de la apertura de contactos y la extinción del arco capacitivo existente entre ellos.

6.3 COMPONENTES PRINCIPALES

Brazos y contactos

La continuidad del circuito en las articulaciones, cuando corresponda, debe ser garantizada por cintas flexibles de cobre, de calidad y disposición tales que no se vean afectadas por el accionamiento repetido de los seccionadores.

Las cuchillas para puesta a tierra podrán ser fabricadas con planchuelas o tubos de acero.

Todas las cuchillas deberán estar diseñadas para soportar sin vibraciones o deformaciones permanentes todos los esfuerzos torsionales y de flexión debidos a la operación de los seccionadores bajo las condiciones de viento y cortocircuitos en el emplazamiento. Además, contarán con dispositivos rompehielos.

Estarán balanceadas para evitar esfuerzos y golpes sobre los aisladores de soporte cuando los seccionadores sean operados, y para evitar el cierre accidental desde cualquier posición.

El extremo móvil de las cuchillas principales llevará los contactos o mordazas destinados a establecer el circuito por medio de los contactos fijos.

Todos los contactos principales serán plateados, ajustables, de alta precisión y autoalineables. El recubrimiento de plata deberá resistir las maniobras prescriptas en la IEC - 62271 – 102.

Estarán diseñados de modo que la presión de contacto se logre después de finalizar el movimiento de cierre, y desaparezca antes de comenzar el movimiento de apertura.

Emisión preliminar para revisión

Los puntos salientes y ángulos agudos en cuchillas, contactos, terminales y superficies similares deberán estar adecuadamente diseñados para cumplir con los requerimientos de efecto corona y radiointerferencia.

Los movimientos de apertura y cierre serán realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a que se realice la operación y las condiciones del viento. Los terminales de las conexiones de entrada y de salida deberán permanecer inmóviles durante las operaciones de cierre y apertura del seccionador.

Aisladores

Los aisladores para 132 kV serán del tipo alma llena (solid core) y de diseño antiniebla (antifog-type).

Los aisladores podrán ser de piezas torneadas componibles. No se aceptarán aisladores del tipo multicono. Las columnas deberán fabricarse de acuerdo con las normas IEC-60168 e IEC-60273.

Los aisladores deberán soportar, con los coeficientes de seguridad indicados en las Especificaciones Técnicas Generales, los esfuerzos provocados por viento y/o cortocircuito sobre el equipo y sus conexiones.

El fabricante, en su oferta, deberá comprometer la marca y procedencia de los aisladores a suministrar en sus equipos.

Bases y riostras

Cada aislador de seccionador deberá contar con una base metálica, galvanizada, con orificios, apta para ser abulonada a las estructuras soporte de los mismos.

En el caso de seccionadores de dos aisladores por polo, el CONTRATISTA proveerá los medios de fijación sobre dichas bases, las cuales se vincularán con riostras tubulares galvanizadas, si resultara necesario.

Estas riostras tendrán medios para regular su longitud y serán empleadas para garantizar que las distancias entre ejes de polos se mantengan bajo las condiciones de viento y cortocircuito actuantes sobre estos aparatos.

Aros antiefluvios

De resultar imprescindible su utilización, los aros serán fabricados con tubos de aluminio al igual que sus soportes. El diseño y la forma de fijación y soporte serán tales que no se presenten fenómenos vibratorios debidos al viento. La fijación de estos aros deberá preverse por medio de pernos, tuerca y contratuerca de acero galvanizado o inoxidable.

Accionamiento y armarios de control

Todos los seccionadores, incluyendo las cuchillas de puesta a tierra, tendrán comando eléctrico tripolar a distancia y comando local eléctrico y manual.

El comando eléctrico local será tripolar para los seccionadores y los seccionadores con cuchillas de puesta a tierra. Para los seccionadores de puesta a tierra el comando eléctrico y manual será unipolar.

En todos los casos en que una señal de comando eléctrico sea emitida, la maniobra de cierre o apertura, según corresponda, se deberá completar sin necesidad de que la señal sea mantenida por el operador.

El citado comando eléctrico local se efectuará desde gabinetes o cajas de comando o de conjunción, en los cuales se preverá también el mecanismo para la operación manual del aparato.

Deberá tenerse en cuenta en el diseño del varillaje para transmisión de movimientos, el empleo de caños de dimensiones apropiadas a efectos de evitar posibilidades de pandeo o deformaciones de cualquier otro tipo. Estos caños deberán ser de acero galvanizado en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Emisión preliminar para revisión

El accionamiento será mecánico, accionado por motor eléctrico para corriente continua, que no deberá requerir servicio de lubricación.

Los seccionadores de puesta a tierra contarán con una caja para mando eléctrico y manual por polo, y con un armario o caja de conjunción tripolar, desde la cual se alimentarán los tres polos.

Los accionamientos deben cumplir con los tiempos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

La longitud final de los varillajes entre cajas de mando y los dispositivos de accionamiento de las cuchillas dependerá de la altura final de montaje de los seccionadores. Las alturas de montaje serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico indicado en el proyecto de detalle.

Los elementos móviles vinculados a los contactos primarios del seccionador deberán estar montados sobre rodamientos del tipo blindado a bolilla o de tipo rodillo cónico, instalados en alojamientos herméticos, a prueba de lluvia y humedad.

Las cajas de accionamiento de polos, las cajas de conjunción y sus accesorios y componentes, deberán ser construidas de acuerdo con los requisitos indicados en Tableros de Uso Eléctrico, Especificaciones Técnicas Generales (TOMO II - Sección C.1).

Todas las cajas tendrán grado de protección IP-54.

Las cajas de mando eléctrico de polos de seccionadores contendrán genéricamente, lo siguiente:

- Motores de accionamiento
- Reductores de velocidad
- Interruptores de fin de carrera
- Relés de aviso de falla por maniobra incompleta
- Contactores de apertura y cierre. Estarán diseñados para operar con las tensiones de corriente continua especificadas y serán aptos para maniobrar las corrientes de motores según las categorías de utilización DC 2 y DC 4 de la norma IEC-60158-1.
- Block de contactos auxiliares (la cantidad y tipo surgirá del proyecto de detalle), pero tendrán como mínimo 6 contactos NA y 6 contactos NC independientes entre sí.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre, apertura)
- Borneras
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior, con microinterruptor de puerta
- Posibilidades de accionamiento manual
- Pulsador de desenclavamiento y lámparas de confirmación para maniobra de electroimanes según IEC-60158-1, categoría de utilización DC 11.

Las cajas de conjunción contarán con:

- Indicador de posición del seccionador
- Borneras de entrada y salida de cajas de polos

Emisión preliminar para revisión

- Conmutador "local-remoto" para selección del lugar donde se efectuará el mando eléctrico. Contará con contactos auxiliares para señalización de posición cableados a borneras.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre-apertura)
- Relés de alarma por falta de tensión y por discrepancia de polos
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior con contacto de encendido por puerta abierta

Todas las bobinas de desenclavamiento deben contar con diodos en paralelo a fin de evitar que la sobrecorriente de ruptura del circuito de la bobina que se produce al soltar el pulsador genere sobretensiones que quemen las lámparas.

En las diversas cajas deberán preverse los contactos para iniciación de las siguientes alarmas:

- Puerta abierta
- Posición de la llave "local-remoto"
- Protecciones del motor de accionamiento
- Discrepancia de polos, cuando corresponda
- Bloqueo por operación manual

En todas las cajas la acometida de los cables será por debajo, debiendo disponerse en la base de cada caja una abertura, cubierta con una placa desmontable, para la salida de los conductores y de sus caños de protección.

Bloqueos y enclavamientos

Para el caso de cuchillas de puesta a tierra asociadas a los seccionadores deberá existir un enclavamiento mecánico que impida:

- Cerrar las cuchillas si el seccionador principal está cerrado.
- Cerrar el seccionador principal si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.

Para todos los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que será necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre de los seccionadores o para efectuar la operación manual de apertura o cierre de las cuchillas de puesta a tierra.

La liberación se efectuará mediante pulsadores con lámpara de confirmación, los que serán provistos a este efecto en los correspondientes gabinetes o cajas de comando.

El desbloqueo estará condicionado por la llave "local-remoto".

En particular, para los seccionadores de línea y tierra, se dispondrá un bloqueo por cerradura de mando local, tanto manual como eléctrico.

Existirá un enclavamiento mecánico automático que impida cualquier movimiento intempestivo del seccionador en sus posiciones extremas correspondientes a apertura y cierre.

Existirá un bloqueo que, ante una falla de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del seccionador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponer la tensión, requiriéndose, para completar la misma, el accionamiento manual.

Emisión preliminar para revisión

Deberá existir la posibilidad de bloquear localmente al seccionador en posición abierto y a la cuchilla de puesta a tierra en posición cerrada, de modo simple y seguro y con la posibilidad de trabarlo mediante cerradura o candado.

En todos los casos en que se realice una operación manual de un seccionador o cuchilla de puesta a tierra deberá quedar bloqueada automáticamente la posibilidad de un comando eléctrico a distancia o local.

No será posible operar manualmente un seccionador o cuchilla de puesta a tierra durante el intervalo en que los mismos están siendo operados eléctricamente, ya sea a distancia o localmente.

Para aquellos seccionadores sin vinculación mecánica entre polos, es decir que posean accionamiento por fase, se deberá prever:

- La posibilidad de bloquear el cierre del interruptor asociado si el seccionador quedase en una posición intermedia o bien una o dos fases no cerraran (discordancia de polos).
- La posibilidad de enviar sendas alarmas a la sala de control.

Todos los dispositivos y circuitos de enclavamiento se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir que la maniobra bloqueada sólo pueda ejecutarse por energización de aquellos.

Los pulsadores de apertura, cierre y desenclavamiento poseerán contactos NA adicionales cableados a bornera según los requerimientos de los planos funcionales respectivos.

El conmutador "Local-remoto" se proveerá con contactos cerrados en "Local" y contactos cerrados en "Remoto", en un todo de acuerdo a lo requerido por los esquemas funcionales a desarrollarse.

Para todos los circuitos de bloqueos y enclavamientos, como también para los accionamientos y los comandos eléctricos a distancia y local, se utilizará corriente continua con valores de tensión según lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para equipamiento de playa y/o PDTG.

Accesorios

Los seccionadores serán suministrados con los siguientes accesorios:

- Placas de cobre soldadas a los bastidores para puestas a tierra de los mismos.
- Palancas o manivelas para accionamiento de cada uno de los mandos.

Placas de características

Cada aparato contará con una placa de características, conteniendo todos los datos requeridos por la IEC 62271 – 102.

Diseños

Para el diseño de los mismos el CONTRATISTA deberá tener en cuenta la forma de montaje típica de cada modelo de seccionador, a los fines de prever en sus planos los puntos de apoyo y fijación de polos, bastidores, cajas de mando, soportes o cojinetes del varillaje, etc. Este requisito implica la necesidad de prever la geometría básica de cada estructura de soporte, así como los puntos y forma de fijación de todas las partes o componentes.

Se reitera el hecho de que las alturas de las estructuras soporte podrán variar ligeramente; por lo que deberá convenirse la forma en que será proyectado el varillaje, sus bridas y el espinado correspondiente, a fin de que las modificaciones a efectuar en obra sean mínimas y, fundamentalmente, no se vean afectados los galvanizados de los varillajes o sus partes de empalme o fijación.

Desde el punto de vista del diseño mecánico de los aparatos en cada una de sus partes (terminales, aisladores, brazos, reenvíos, bastidores, riostras, etc.) se presentará una memoria técnica demostrativa de

Emisión preliminar para revisión

que se han respetado los esfuerzos de diseño requeridos (esfuerzos sobre terminales, viento y/o cortocircuitos) y que los mismos hacen que las diversas partes cumplan con los coeficientes de seguridad fijados y las deformaciones máximas propias del equipo, en especial bajo fuerzas de flexión sobre los aisladores.

7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE

Tipos constructivos

Los aisladores deberán ser de porcelana, de piezas torneadas componibles; no se aceptarán aisladores del tipo multicono.

Serán del tipo alma llena (solid core) y de diseño denominado antiniebla (antifog-type). Mecánicamente serán calculados para soportar las cargas requeridas en cada caso, respetando los respectivos coeficientes de seguridad.

Los aisladores componibles serán torneados en porcelana de tipo eléctrico de alta calidad, con esmalte marrón vitrificado al horno, inalterable a los agentes atmosféricos, ozono, ácido nítrico, compuestos nitrosos o álcalis.

El diseño de las campanas será tal que permitan el autolimpiado de las columnas bajo la acción de la lluvia, evitando la localización de puntos de suciedad que puedan provocar contorneos. La trayectoria o línea de fuga será uniforme a lo largo de toda la sección.

Las secciones podrán crecer hacia la base.

En los aisladores de porcelana se evitará durante la fabricación todo proceso que pueda crear tensiones internas permanentes en la porcelana.

El número y diseño de las campanas será tal que, en caso de arcos de contorneo a frecuencia industrial, el arco se mantenga apartado del cuerpo del aislador y, aun causando la rotura de algunas de ellas, la distancia de contorneo se mantenga lo más inalterada que sea posible.

Partes metálicas

Las partes metálicas se proyectarán para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión y flexión. Se construirán de hierro fundido maleable tratado térmicamente. Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según lo indicado en las Obras Civiles, Especificación Técnica General (TOMO II – Sección A.1). Todas las partes metálicas estarán libres de rebabas, aristas vivas, abultamientos, hendiduras y escorias. Los zócalos o bases deberán permitir la puesta a tierra de los mismos.

Todas las bridas, para un mismo nivel de instalación a partir de la base de los aisladores, serán iguales entre sí, desde el punto de vista dimensional, para cada tipo de aislador.

Cementado de los Aisladores de Porcelana

El material aislante no deberá estar en contacto directo con las partes metálicas. El cementado será efectuado con cuidado y tendrá características tales que no se produzcan fisuras por dilatación o contracción de los materiales bajo los efectos de temperatura o carga. Por otra parte, el cemento no deberá degradar químicamente a ninguna de las partes de los aisladores soporte, manteniéndose inalterable con el transcurso del tiempo y bajo las condiciones climáticas especificadas.

Radiointerferencia

Todos los aisladores estarán libres de interferencia respecto a las frecuencias radiales y televisivas, aun operando en las condiciones extremas de humedad en los emplazamientos. El valor límite se indica en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Emisión preliminar para revisión

8. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la Oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

Para seccionadores

Serán realizados de acuerdo con la IEC-62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos de impulso atmosférico.
- Corriente de corta duración y corriente de pico admisible.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Calentamiento en circuito principal.
- Calentamiento en equipos auxiliares.
- Control de funcionamiento completo de las cajas de comando.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de la aislación y tensiones de impulso, éste último según IEC-60255-4 ó 5, Clase III.
- Para dispositivos o relés construidos con componentes de estado sólido se efectuará el ensayo de perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 o bien según ANSI C37. 90a.
- Comportamiento en cortocircuito para seccionadores de puesta a tierra.
- Medición del nivel de radiointerferencia
- Ensayos de comportamiento mecánico de aisladores principales y de mando (flexotorsión, ciclos térmicos, longitud líneas de fuga, porosidad, etc.)
- Ensayos de requerimientos antisísmicos (verificación sismorresistente).
- Estos ensayos deben ser realizados sobre seccionadores idénticos y de igual procedencia a los que se proveerán. Para los ensayos, el equipo deberá estar completamente armado.

Para aisladores soporte

- Flexotorsión
- Ciclos térmicos
- Ensayos mecánicos
- Ensayos dieléctricos con sobretensiones de maniobras bajo lluvia, con onda de impulso en seco y a frecuencia industrial bajo lluvia
- Radiointerferencia
- Verificación a las solicitaciones de origen sísmico

Ensayos de rutina

Para seccionadores

Emisión preliminar para revisión

Se realizarán como mínimo los ensayos descriptos a continuación, con ajuste a la Recomendación IEC 62271 – 102.

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre los circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de aislación y tensiones de impulso. Este último ensayo según IEC 60255-4.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de operación mecánica.
- Verificación del galvanizado y pintura.
- Verificación del espesor del plateado de los contactos.
- Control dimensional.
- Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalizaciones y demás componentes de las instalaciones auxiliares.
- Bloqueo mecánico de fin de carrera (cortocircuitos) para verificación de las protecciones del motor (fusibles o elemento electromagnético).

Para aisladores soporte

Se realizarán como mínimo los ensayos siguientes, de acuerdo con la Recomendación IEC 60168; IEC 62237, IEC 62217.

- Verificación de dimensiones
- Ensayos de partes galvanizadas
- Ensayos dieléctricos
- Ensayo mecánico de flexión
- Ensayo mecánico de torsión

Emisión preliminar para revisión

9. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

9.1 Seccionadores

Seccionadores Tripolares Polos Paralelos sin Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 (Ítem 2.1)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	2
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	4
Armario de conjunción completo, con sus componentes	c/u	2
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes	c/u	2
Juego de componentes del armario de conjunción	jgo.	2
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase	jgo.	2
Motorreductor	c/u	2

Seccionadores Tripolares Polos Paralelos con Cuchillas de Puesta a Tierra de 132 kV (Ítem 2.2)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	2
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo.	4
Armario de conjunción completo, con sus componentes + los de PAT	c/u	2
Caja de accionamiento completa (1 fase) con sus componentes+ los de PAT.	c/u	2
Juego de componentes del armario de conjunción+ los de PAT	jgo.	2
Juego de componentes de la caja de accionamiento de fase + los de PAT	jgo.	2
Motorreductor	c/u	2

9.2 Aisladores soporte

Aisladores soporte de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Aisladores soporte	c/u	1

10. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Norma

El aparato deberá responder a la norma IEC-62271-102 que se halle en vigencia a la fecha de la Licitación.

Modelo

Podrá ser:

- T = Tripolar
- TT = Tripolar con cuchilla de puesta a tierra

En todos los casos se agregará la sigla "E", que indicará que será para instalaciones a la intemperie.

Disposición de polos

Las siglas a usar serán combinación de las siguientes:

- PP = Polos paralelos
- FI = Fila india

Posición de montaje

Si aparece en las planillas la letra "N", significa que los seccionadores se montarán en la posición "Normal" clásica o convencional - con vía de corriente horizontal.

Forma de accionamiento

Las siglas indicadas en las planillas tienen el siguiente significado:

- DE = A distancia (remoto) eléctrico
- LE = Local eléctrico
- LM = Local manual

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación.

Dicha documentación será la siguiente:

- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del seccionador; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los seccionadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra de los seccionadores.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.
- Planos de dimensiones de los aisladores soporte.
- Lista de ensayos en fábrica de los aisladores soporte.

ÍTEM 3 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN Y CORRIENTE PARA 132 kV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores de tensión y de corriente para 132 kV, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2271 Transformadores de tensión.
- IRAM 2274 Transformadores de tensión y corriente.
- IRAM 2275 Transformadores de corriente.
- IEC 60044-1 Instrument transformers – Current transformers.
- IEC 60044-2 Instrument transformers – Voltage transformers.
- IEC 60044-3 Instrument transformers – Combined transformers.
- IEC 60044-6 Instrument transformers – Requirements for protective current transformers for transient performance.
- IEC 60137 Bushings for alternating voltages above 1000 V.
- IEC 60168 Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.

Emisión preliminar para revisión

- IEC 60044-5 Voltage transformers.
- IEC 60233 Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 Partial discharge measurements.
- IEC 60358 Coupling capacitors and capacitor dividers.
- IEC 61264 Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA se encargará de proveer los transformadores de tensión y de corriente para 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y, para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación Técnica de DISTROCUYO.

Serán suministrados según detalle indicado en los Esquemas: Unifilares, Plantas, Cortes y PDTG los equipos siguientes:

- **ITEM 3.1 - Transformador de corriente de 132 kV para campos de Líneas - Relación: 400 – 800/1-1-1-1-1 A – Cantidad: 6**
- **ITEM 3.2 - Transformador de tensión de 132 kV para campos de Líneas - Relación: 132:√3 / 0,11:√3; 0,11:√3; 0,11:√3; 0,11:√3 kV – Cantidad: 6**
- **ITEM 3.3 - Transformador de tensión de 132 kV para Servicio Auxiliares- Relación: 132:√3 / 0,400:√3 kV – Cantidad: 3**

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte
- Transporte a obra y seguros

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II - Sección A.1.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada transformador están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna Requerido.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Emisión preliminar para revisión

6.1 Transformadores de corriente

Tipo

Los transformadores de corriente serán monofásicos aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.

Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un minuto, estando abierto el circuito secundario.

Los núcleos de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápido de estado sólido. Serán aptos para dar respuesta al régimen transitorio, según el ciclo y demás parámetros indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Para el caso de transformadores de corriente que trabajen asociados a seccionadores convencionales de corte en aire, se deben tener en consideración las corrientes y tensiones de alta frecuencia transferibles a los circuitos secundarios y de tierra durante las maniobras de los seccionadores adyacentes bajo tensión. Ante estas circunstancias el diseño constructivo a cargo del Fabricante deberá ser tal que impida:

a) Elevada densidad de corriente en ciertos puntos que provoque sobrecalentamientos localizados

b) Sobretensiones internas de muy breve duración que ocasionen rupturas dieléctricas en los aislantes líquidos y sólidos.

Esta condición deberá ser convalidada mediante los correspondientes ensayos. Los transformadores a suministrar serán aptos para soportar las descargas disruptivas de alta frecuencia de los arcos provocados durante la maniobra de seccionadores de AT asociados a los transformadores de corriente.

Aislación

Los transformadores serán del tipo en baño de aceite o en gas SF6, herméticamente sellados, con aislador lleno de aceite o gas SF6.

El aislador podrá ser de porcelana o polimérico de goma siliconada (silicon rubber), y será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC.

Las características constructivas del aislador y de la placa de conexión a la línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión del aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.

Los transformadores serán llenados en fábrica y sellados herméticamente.

Para los transformadores aislados en gas deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad de gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad del gas.

Cuba

La cuba será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica suficiente para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo, se proveerán cáncamos y orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

Emisión preliminar para revisión

Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta inferior.

Núcleo

El núcleo deberá ser del tipo toroidal y estará formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterable en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre, aislados con materiales indicados en NORMAS y tipo de aislación según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Caja para conexiones secundarias

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor como mínimo o fundición de aleación de aluminio, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm^2 y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60529.

Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

6.2 Transformadores de tensión

Tipo

Serán monofásicos, del tipo inductivo, aptos para instalación a la intemperie y montaje vertical.

Se deberá tener en cuenta que los transformadores no deberán producir efectos de ferrorresonancia asociados a las capacidades de las líneas aéreas, cuyos datos figuran en este Pliego.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Capacidad de sobrecarga para transformadores

Todos los transformadores serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos debidos a un cortocircuito en los terminales secundarios durante un período de un segundo, con plena tensión mantenida en el primario. Los transformadores no presentarán daños visibles y seguirán cumpliendo con todos los requerimientos de estas especificaciones. La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 ºC bajo estas condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 95 ºC en el punto más caliente).

Emisión preliminar para revisión

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de sobretensión indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, sin sobrepasar las temperaturas admitidas por IEC.

Asimismo, deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente. El Oferente indicará el porcentaje que no produzca calentamientos inadmisibles.

Aislación

Los transformadores de 132 kV serán del tipo en baño de aceite o gas SF6, herméticamente sellados.

El aislador podrá ser de porcelana o polimérico de goma siliconada (silicon rubber), y será fabricado y ensayado de acuerdo con la respectiva norma IEC.

El llenado de los transformadores de tensión y su cierre hermético será hecho en fábrica.

Las características constructivas de los aisladores y de la placa de conexión a línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para transformadores aislados en aceite se deberá impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera. La compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte, o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.

Para los transformadores aislados en gas SF6 deberá indicarse en la oferta los datos de la calidad del gas a suministrar (la que constituirá un dato garantizado) y el detalle de los métodos de ensayo para controlar la calidad de gas.

Cuba

Será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo se proveerán cáncamos u orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

Bridas

En el caso de transformadores aislados con gas SF6, se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

Núcleo

El núcleo deberá estar formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas. Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterables en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

Arrollamientos

Los arrollamientos de los transformadores serán de cobre, cuidadosamente aislados con papel impregnado en aceite o según corresponda cuando el dieléctrico sea SF6.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

Cajas para conexiones secundarias

Emisión preliminar para revisión

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado o fundición de aleación de aluminio, de 2,5 mm de espesor como mínimo, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene. El acceso de cables será por la parte inferior.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados y deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm^2.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según IEC 60259.

Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 60044.

7. ACCESORIOS

Los transformadores se deberán presentar como mínimo con los accesorios siguientes:

7.1 Placa de características de transformadores de corriente

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

7.2 Placa de características de transformadores de tensión

La placa deberá contener, aparte de los datos exigidos por IEC, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento.

7.3 Transformadores aislados en aceite

- Indicador de nivel de aceite, perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de corriente montado a la altura de seguridad normal para las diversas tensiones.
- Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite ubicado en lugar adecuado, para permitir esas operaciones con el aparato instalado en su emplazamiento definitivo.

7.4 Transformadores aislados en hexafluoruro de azufre (SF6)

- Manodensostato con compensación por variación de la temperatura ambiente, para monitoreo de la presión interna del gas.

  Dispondrá de la siguiente señalización para el monitoreo a distancia:

  - Un (1) contacto auxiliar para la detección de la Presión Máxima de Servicio.
  - Tres (3) contactos auxiliares asociados con dos (2) niveles de presión mínima según sea la gravedad de la pérdida. Un (1) contacto para alarma nivel 1, y dos (2) contactos para el nivel 2; estos últimos deberán calibrarse al valor de la Densidad Mínima de Funcionamiento.
- Válvula o dispositivo de alivio de presión, que deberá actuar ante posibles sobrepresiones provocadas por descargas internas.
- Válvula para el llenado de hexafluoruro de azufre (SF6).
- Válvulas de retención para el manodensostato.

7.5 Accesorios en general

Emisión preliminar para revisión

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para cada arrollamiento secundario (TT).
- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla especificadas. Este será de bronce soldado a la caja, tipo placa.
- Dispositivo de protección contra sobretensiones (TI) en el arrollamiento secundario, de tipo a resistencia no lineal. Dicho dispositivo deberá cortocircuitar el arrollamiento primario en el caso que en el mismo se generen sobretensiones peligrosas.
- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación (TI).
- Dispositivo antirresonante secundario (TT).
- Para los TT los terminales de línea deberán poseer anillos anticorona, cuando corresponda.
- Borne para medición del factor de disipación dieléctrico (tg δ): los transformadores deberán disponer de un borne accesible desde el exterior para la medición de la tgδ.

8. ACEITE AISLANTE

El aceite aislante a emplear para los transformadores de medida será aceite mineral especial para uso en transformadores, y cumplirá con los ensayos de la Norma respectiva.

Estará libre de humedad, ácido, álcalis, compuestos sulfurosos o aditivos de cualquier naturaleza, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento ni tampoco contener inhibidores de oxidación. Será compatible con el fabricado por YPF bajo la denominación de YPF-65. Si no se cumpliera esta condición, se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

9. INSPECCIONES Y ENSAYOS

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Emisión preliminar para revisión

Ensayos de Tipo

Transformadores de corriente

Se deberán presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

- corriente de corta duración
- calentamiento
- tensión de impulso
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en primario y secundario

- ensayos de sobretensión entre espiras
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- corriente de seguridad de instrumentos

Para secundarios de protección

- ensayo de precisión (error de corriente y de fase)
- verificación de error compuesto

Para núcleos de protección linealizados

- De acuerdo con lo establecido en la IEC 60044-6 apartado 7, según sea el núcleo adoptado.

Para transformadores aislados en gas SF6

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

Transformadores de tensión

Se deberán presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán como mínimo los indicados a continuación, realizados según IEC:

Para transformadores inductivos

- calentamiento
- ensayos dieléctricos de impulso
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en el primario
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial en los secundarios
- características del aislador de porcelana (según IEC 60233)
- capacidad de soporte de cortocircuitos
- verificación sismorresistente

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y de fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y de fase

Para transformadores aislados en gas SF6

- Características del aislador de porcelana (IEC 61264)
  - Prueba de hermeticidad.
  - Ensayo de arco interno.

Emisión preliminar para revisión

Ensayos de Rutina

Estos ensayos serán realizados sobre todas las unidades.

Transformadores de corriente

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por las Recomendaciones IEC 60270 e IEC 60044-6, como sigue:

Ensayos generales

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario - ídem para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según norma IEC 60270)
- ensayo de sobretensión entre espiras
- medición de la resistencia de los arrollamientos secundarios
- verificación de la clase de precisión
- verificación de error compuesto
- hermeticidad
- respuesta transitoria de los arrollamientos de protección para ambos valores corriente primaria (IEC 60044-6)
- demás ensayos de rutina indicados por la norma IEC 60044-6.

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM-A123)

Para transformadores aislados en gas SF6

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264 pero considerando sólo la temperatura ambiente.
- Medición del punto de rocío según IEC 60376-B:
  A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a -10°C, para la medición referida a 20°C.

Transformadores de tensión

Todas las unidades en recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica, definidos por las Recomendaciones IEC 60044-5 e IEC 60270, como sigue:

Ensayos generales para todo tipo de transformadores

- verificación de marcación de bornes
- ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el primario
- ídem anterior para circuitos secundarios
- medición de descargas parciales (según IEC 60270)

Emisión preliminar para revisión

- hermeticidad

Para secundarios de medición

- determinación de errores de tensión y fase

Para secundarios de protección

- verificación de errores de tensión y fase

Para transformadores capacitivos

- medición de la capacidad antes de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.1 de la norma IEC 60358)
- ensayo dieléctrico a frecuencia industrial
- medición de la capacidad y de la tangente del ángulo de pérdida después de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.2 de la norma IEC 60358)
- verificación de la clase de precisión
- ensayo de estanqueidad (norma IEC 60358)

Ensayos adicionales

- verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- ensayo de partes galvanizadas (según ASTM A-123)

Para transformadores aislados en gas SF6

- Prueba de hermeticidad según IEC 61264.
- Medición del punto de rocío, según IEC 60376-B:
  A la densidad nominal de funcionamiento no debe ser superior a –10°C para la medición referida a 20°C.

10. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio.

Transformadores de Corriente de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de Corriente de 132 kV del tipo 3.1	c/u	2

Transformadores de Tensión de 132 kV

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Transformador de Tensión de 132 kV del tipo 3.2	c/u	2
Transformador de Tensión de 132 kV del tipo 3.3 para Servicio Auxiliares	c/u	1
Fusibles propios para ítem anteriores (1 fase)	Jgo.	6

11. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del transformador de medida; plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los transformadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

ÍTEM 4 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 kV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Descargadores de Sobretensión para 132 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC 60099: Lightning arresters
- IEC 60099-4: Metal oxide surge arresters without gaps for A.C. systems.
- ANSI/IEEE C.62.11: Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA se encargará de proveer los descargadores de sobretensiones de 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y cumplimiento de la finalidad prevista, según el Proyecto, los Planos, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con la Especificación de DISTROCUYO.

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:

Ítem 4.1: Descargador de sobretensiones para 132 kV (Acometida LAT 132 kV) – Cantidad = 3

Nota: Los Descargadores de sobretensiones de 132 kV del Transformador de potencia serán provistos completos por el fabricante de la máquina, y montados por el CONTRATISTA de la presente licitación sobre el Transformador.

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

Emisión preliminar para revisión

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en el TOMO II – Sección A.1.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para los descargadores están detalladas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), las cuales deberán ser completadas sin omisiones por el Oferente.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados debe considerarse como parte de las presentes especificaciones.

En ella se indican los valores requeridos por el COMITENTE y los valores ofrecidos por el Oferente. Estos últimos se completarán como valor técnico garantizado, independientemente que figure o no algún valor en la columna Requerido.

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

6.1. Tipo

Los descargadores a suministrar serán del tipo óxido de zinc (ZnO), para instalación a la intemperie.

Serán adecuados para la protección de equipos contra sobretensiones atmosféricas y de maniobra. La corriente permanente deberá retornar a un valor constante no creciente luego de la disipación del transitorio producido por una descarga.

6.2. Diseño

Estas especificaciones sólo cubren en general las características principales de los descargadores.

Los descargadores y sus elementos auxiliares deberán ser aptos para instalación a la intemperie en las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento.

Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.

La tensión residual para las corrientes de impulso deberá ser lo más baja posible.

No deberán presentar descargas por efecto corona. Los puntos y ángulos agudos en terminales, etc. deberán ser adecuadamente blindados mediante el uso de anillos anticorona para cumplir con los requerimientos de efecto corona y de radiointerferencia. La fijación de los anillos deberá ser tal que eviten las vibraciones y no dificulten la instalación de los elementos conductores.

Dentro de los límites especificados de operación no deberán presentar ninguna reacción química ni deterioro visible.

Sus características constructivas serán tales que aseguren para los mismos un servicio permanente y continuo, libre de las influencias de humedad y de toda otra condición atmosférica.

6.3. Componentes

Los Descargadores de Sobretensión deberán ser con envolvente exterior Polimérico del tipo goma siliconada (silicon rubber).

La envolvente interior (fuera del núcleo aislante a las unidades resistivas) sólida aislante, cilíndrica y portante será compuesta de fibras (generalmente de vidrio) en una matriz a base de resina.

Deberán cumplir con las propiedades mecánicas requeridas y ser compactos, livianos y de elevada resistencia a la intemperie, con excelente estanqueidad (inmune a la penetración de la humedad en el núcleo).

Emisión preliminar para revisión

6.4. Unidades Resistivas

El material de la unidad resistiva será óxido de zinc.

Se proveerá un dispositivo de alivio de presión que deberá minimizar cualquier efecto explosivo que pudiese aparecer en caso de generarse una elevada presión interna.

Cada descargador podrá estar constituido por una o varias unidades, debiendo ser cada una de ellas un descargador en sí misma. Dentro de lo posible las unidades serán de la misma tensión nominal e intercambiable con las equivalentes.

6.5. Fijación

Cada descargador deberá ser completamente autosustentado mecánicamente y estará provisto de una base metálica adecuada para su montaje sobre una estructura de acero galvanizado. La base deberá ser galvanizada en caliente o poseer algún otro tipo de terminación resistente a la corrosión reconocidamente probada.

Los descargadores serán montados con sub-bases aisladas a efectos de instalar los contadores de descargas. El CONTRATISTA proveerá según el presente los medios para su fijación a éstas.

6.6. Bornes

En la parte superior cada descargador contará con un conjunto para conectar el borne de línea, dotado de anillo anticorona y resistente a la corrosión, fijado con bulones. El mismo será provisto con una placa terminal para conexión y será apto para posibilitar el izaje del descargador completo durante las tareas de montaje. En la base tendrá un terminal de bronce para puesta a tierra con conectores para cable de cobre de sección adecuada.

6.7. Accesorios normales

Contador registrador de descargas

Cada descargador de 132 kV será suministrado con un contador registrador de descargas que permita contar la cantidad de descargas, registrar su valor máximo (con fecha y hora) y medir permanentemente la corriente de fuga. Los datos deberán quedar almacenados en el registrador para su recolección mediante un transceptor inalámbrico con alcance no inferior a 30 m.

El suministro deberá incluir un (1) transceptor y el software necesario para la extracción y análisis de los datos almacenados.

El alojamiento del contador tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60529).

6.8. Placa de características

Cada descargador completo tendrá una placa de características en su base que poseerá los datos indicados en la IEC 60099-4.

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrarán el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

Los ensayos en fábrica se realizarán de acuerdo con la norma de aplicación según las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y conforme con lo que se especifica en este apartado.

7.1. Ensayos de tipo

Emisión preliminar para revisión

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas de los descargadores, se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen la norma IEC 60099.1 o en la norma ANSI/IEEEE C.62.11. A continuación se describen los ensayos que serán aplicables según las características del equipamiento ofrecidos.

- Tensiones resistidas por el aislador que aloja al descargador.
- Capacidad de soportar las sobretensiones de frecuencia industrial.
- Se debe determinar la curva de tensión aplicada de 50 Hz en función del tiempo de aplicación. Se deberán registrar las corrientes de fuga asociadas a las tensiones.
- Tensión residual para impulso de corriente atmosférico.
- Tensión residual con impulsos de corriente de frente abrupto.
- Tensión residual con impulsos de corriente de maniobra.
- Comportamiento con impulsos de corriente.
- Funcionamiento, inclusive estabilidad térmica.
- Dispositivo de alivio de presión.
- Ensayo de vida útil.

El fabricante deberá suministrar un gráfico de vida útil de los descargadores para (t) en función de 1/T, siendo:

t = tiempo y T = temperatura

Dicho gráfico deberá obtenerse para la tensión nominal de operación y para 50%, 60%, 70% 80% y 100% de la tensión nominal del descargador.

La vida útil deberá ser de por lo menos 50 años a la tensión normal de operación y para una temperatura ambiente de 45 º C.

- Descarga de línea:
  - Los descargadores deberán ser aptos como mínimo para soportar descarga de línea cuyos datos se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
  - Las condiciones del ensayo serán las indicadas según norma IEC.
- Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).
- Verificación sismorresistente.
- Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados (contador de descarga, amperímetro).

7.2. Ensayos de rutina

Serán realizados todos los ensayos indicados en la Recomendación IEC 60099-4 o ANSI/IEEE C 62.11

8. REPUESTOS

La lista de repuestos es de carácter obligatorio y se deberá complementar con otra lista de repuestos sugeridos por el fabricante.

8.1. Descargadores de Sobretensiones de 132 kV

Emisión preliminar para revisión

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Descargador para 132 kV según especificación técnica	c/u	1
Contador registrador de descargas	c/u	1

9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del descargador, plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los descargadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packing list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN C.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TABLEROS DE USO ELÉCTRICO

1. ALCANCE 4
2. GESTIÓN DE LA CALIDAD 4
3. DEFINICIONES 5
3.1. GENERALIDADES 5
3.2. CLASIFICACIÓN 5
3.2.1. Armarios: *5*
3.2.2. Tablero de paneles abiertos: *5*
3.2.3. Tablero de paneles frontales: *5*
3.3. CUERPOS 5
3.4. CELDA O GABINETE 5
3.5. PANEL 5
3.6. COMPARTIMIENTO 5
3.7. AUTOEXTINGUIBLE 6
4. NORMAS A UTILIZAR 6
5. CONDICIONES AMBIENTALES 6
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES 6
7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN 7
7.1. TABLEROS DE USO INTERIOR 7
7.2. TABLEROS Y CONDUCTOS DE BAJA TENSIÓN Y MEDIA TENSIÓN DE USO INTEMPERIE 8
8. DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS 9
9. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS 9
10. CABLEADO 10
11. DISTANCIAS ELÉCTRICAS 11
12. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO 11
12.1. GENERALIDADES 11
12.2. BARRAS COLECTORAS Y DE DERIVACIÓN A EQUIPOS CONECTADOS A LAS BARRAS COLECTORAS 11
12.3. BARRA GENERAL DE TIERRA Y PUESTA A TIERRA DE ELEMENTOS 12
12.4. AISLADORES, SOPORTES DE BARRAS 13
12.5. CANALES PARA CABLEADO 13
12.6. BORNERAS 13
12.7. INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS 15
12.7.1. Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna *15*
12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles *15*
12.8. INDICADORES ELECTROMAGNÉTICOS DE POSICIÓN 15
12.9. PREDISPOSITORES DE MANDO 15
12.10. FUSIBLES 16
12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia *16*
12.10.2. Fusibles para circuitos auxiliares *16*
12.11. CONTACTORES, RELÉS TÉRMICOS 16
12.12. RELÉS AUXILIARES 16
12.13. CONVERTIDORES DE MEDIDA 17
12.14. CALEFACCIÓN 19

Versión preliminar para revisión

12.15. ILUMINACIÓN 19
12.16. ACCESORIOS 19
13. INGENIERÍA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS 20
13.1. INTRODUCCIÓN 20
13.2. PLANOS 20
13.3. LISTAS DE MATERIALES 21
13.4. PLANOS DE CABLEADO 21
13.5. PLANILLAS DE BORNERAS 21
13.6. ORGANIZACIÓN DE PLANILLAS DE BORNERAS 23
14. ENSAYOS 23
14.1. CONTROL DIMENSIONAL Y VISUAL 23
14.2. CONTROL ELÉCTRICO 23
14.3. ENSAYO DE PINTURA 24
14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente: 24
14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas 25
15. EMBALAJES 25

Emisión preliminar para revisión

1. ALCANCE

Las presentes Especificaciones cubren, según corresponda, el proyecto, construcción, ensayos en fábrica y puesta en servicio de todos los tableros para uso eléctrico, entre los que se citan los siguientes:

- Tableros para protecciones y registro de fallas.
- Tableros para relés auxiliares.
- Tableros de mando y control.
- Tableros para medidores, registradores, etc.
- Tableros repartidores de cables.
- Tableros de Iluminación.
- Tableros de servicios auxiliares de c.a. y c.c.
- Tableros seccionales y cajas intemperie.
- Gabinetes de conjunción.
- Gabinetes de control.
- Todo otro tipo de tableros, paneles y gabinetes necesarios para las obras motivo de las presentes especificaciones.

Estas especificaciones están subordinadas en todos los casos a las Especificaciones Técnicas Particulares de cada tablero y/o al Proyecto.

Nota: Los tableros necesarios del lado de la DISTRIBUIDORA, deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar las reservas y los espacios disponibles en cada sala. Según las posibilidades, LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de los tableros, con la instalación actual en servicio.

Todos los requisitos que se detallan a continuación pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

La Resolución ENRE 0558/2003 (Boletín Oficial nº 30.266) del 22 de octubre de 2003 tiene plena vigencia. Por lo tanto, es de cumplimiento obligatorio, donde sea aplicable, todo lo especificado en el REGLAMENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS VINCULADOS AL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ALTA TENSIÓN.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el Presente llamado a Licitación y Futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II (Secciones A ni F) y el TOMO III (Secciones de Comunicaciones, Control y Automatización) la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Los detalles de las instalaciones y el Alcance de las Obras se encuentran descriptos en el TOMO II - Sección A.

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD

Emisión preliminar para revisión

Ver lo establecido en el TOMO 2 Sección F.

3. DEFINICIONES

3.1. Generalidades

Las definiciones de los términos contenidos en estas Especificaciones no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI e IRAM de Tableros Eléctricos.

3.2. Clasificación

Los tableros eléctricos se clasificarán, constructivamente, en los siguientes tipos:

3.2.1. Armarios:

- Tablero cerrado en sus 6 lados con una o más puertas en su parte frontal o posterior. Este tipo de tablero puede ser compartimentado o no, según se especifique oportunamente.
- El tablero compartimentado de BT coincide con la definición dada en la norma ANSI C37-20 parágrafo 2.1.3.4 (Metal-enclosed low voltage power circuit breaker switchgear) de la misma norma.

3.2.2. Tablero de paneles abiertos:

- Tablero abierto en la parte posterior y en cuya parte anterior se pueden ubicar los dispositivos que deben tener acceso frontal. En este tipo de tablero, todos los paneles interiores son utilizables para disponer elementos.

3.2.3. Tablero de paneles frontales:

- Es un tablero donde la disposición de los elementos se realiza casi exclusivamente en los paneles frontales.
- Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

3.3. Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivida un tablero para el transporte. Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

3.4. Celda o gabinete

En un tablero se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "armario" establecida en esta Subcláusula.

3.5. Panel

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con las definiciones de "tablero de paneles abiertos" o "tablero de paneles frontales" establecidas en esta Subcláusula.

3.6. Compartimiento

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.

La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimientos.

Los compartimientos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

Emisión preliminar para revisión

3.7. Autoextinguible

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

4. NORMAS A UTILIZAR

Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el CONTRATISTA optará por una de las siguientes normas:

- IRAM – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- IEC – International Electrotechnical Commission.
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- ANSI – American National Standards Institute.
- AEA – Asociación Electrotécnica Argentina.

Se tomará en todos los casos la última versión de la norma adoptada.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA deberá efectuarse tomando las condiciones Ambientales y Sísmicas Principales válidas para los emplazamientos, y de aplicación en las Estaciones Transformadoras se encuentran en el TOMO II - Sección A.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – punto 5.

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los tableros serán construidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,10 mm (BWG 14), SAE 1010, cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura soporte, celdas y conducto de media tensión, estructura de paneles y armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.

El armado podrá ser por soldadura o abulonado.

Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de espuma de poliuretano o goma sintética al igual que las puertas.

Todos los tableros y armarios tendrán cáncamos para izaje en la parte superior. Serán robustos y de diseño adecuado.

Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.

En caso de tener calados laterales para este uso, el CONTRATISTA proveerá los elementos intermedios para su sujeción y obturación de los mismos.

En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.

Emisión preliminar para revisión

Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90º, impida el cierre o apertura intempestiva.

Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

Cada celda en el cubicle de baja tensión en el reverso de una de sus puertas dispondrá de un bolsillo porta planos de chapa o poliestireno de dimensión A4.

En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.

Donde convenga que la estructura permita la descarga de gases producidos por cortocircuitos, se proveerán "flaps" en la parte superior provistos de burlete de espuma de poliuretano o goma sintética.

Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas.

Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-5.69 Anexo IV.

Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros.

Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados. Estos serán cadmiados o galvanizados de acuerdo con la técnica indicada según VDE 0210-5.69 – Anexo IV.

Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.

A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL Y TERMINACIÓN

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

7.1. Tableros de uso interior

Desengrasado:

- Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales adecuados.

Desoxidado:

- Por arenado o fosfatizado en caliente por inmersión y remoción con cepillo. Este último método hace necesario el tratamiento alternativo de baño y cepillado hasta librar la chapa de todo óxido. Para tableros intemperie solamente se usará el arenado.

Emisión preliminar para revisión

Lavado y secado de piezas:

- Luego de fosfatizado se enjuagarán por inmersión en agua, con manguera, etc. y se secarán por aire caliente o estufas infrarrojas completándose con sopletes de aire a presión.
- Las chapas tratadas deben ser cubiertas con antióxido antes de transcurridas cuatro horas desde el proceso de desoxidado, enjuague y secado o arenado.

Aplicación de 10 micrones de imprimación (wash-Primer).

Pintura de fondo:

- Pintado de fondo epoxi de 30 micrones y horneado (o bien aplicación de 2 a 4 manos de antióxido al cromado de zinc hasta obtener 30 micrones de espesor).

Pintura de terminación:

- Aplicación de 40 micrones de esmalte horneable (o bien 60 micrones de esmalte sintético).

Galvanizado:

- Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados en caliente.
- En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratara de ambiente marino o corrosivo en general.

Colores:

- Oportunamente el CONTRATISTA solicitará por nota a la Inspección de Obra la elección de los colores con suficiente anticipación.

Terminación:

- No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.
- La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados

7.2. Tableros y conductos de baja tensión y media tensión de uso intemperie

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado.

El CONTRATISTA optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

Galvanizado:

- Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 - Anexo IV.
- El CONTRATISTA tendrá especial cuidado de evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer debido al baño. Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.
- Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del CONTRATISTA realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que así lo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.
- Durante cada año se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

Emisión preliminar para revisión

Pintura:

- Deberán cumplirse las operaciones detalladas para los tableros de uso interior de Desengrasado, Desoxidado, Lavado y Secado de Piezas y la aplicación de Imprimación.

Pintura de fondo:

- Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.

Pintura de terminación:

- IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.
- Se preverá, donde corresponda, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

8. DISPOSICIÓN DE ELEMENTOS

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento, etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.

Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones. En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).

Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles. Los mismos deberán instalarse a resguardo de vibraciones a fin de impedir actuaciones intempestivas.

Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, medidores de energía, etc., deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,10 m y a una altura inferior a 2 m.

En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

9. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados con chapas de lucite con un espesor aproximado de 3 mm con los datos de identificación grabados a pantógrafo, de fondo gris claro con letras negras (imprenta mayúscula) de una altura de 5mm, según función.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.

En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de lucite los números de celdas o paneles y su función.

Emisión preliminar para revisión

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.

Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o bronce atornillada desde el interior.

Cada compartimiento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados.

Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por Ej.: XA (1-140).

10. CABLEADO

Todo el cableado interno de los tableros se hará de acuerdo con las reglas del arte. No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.

La sección mínima de los cables será de 1,5 mm^2 para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión 2,5 mm^2 y los circuitos de corriente de 4mm^2 para los respectivos circuitos de protección y medición.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM -NM 247-3:2003. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar trenza de cobre flexible.

Todos los extremos llevarán terminales, según el caso se deberá considerar la opción de pintado o estañado etc.

La denominación quedará a criterio del CONTRATISTA, cuidando que sea la misma en todas las celdas y que no se base en un uso excesivo de dígitos. Los circuitos deberán estar agrupados en borneras y separados por función y por tensión, mediante separadores adecuados.

Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos.

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1kV), los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de todos los elementos (interruptor, seccionador, etc.) serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe, tanto para inyección como de contraste de los mismos.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería en una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Emisión preliminar para revisión

Si las secciones que resultaran de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el CONTRATISTA deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10,0 mm^2.

No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

11. DISTANCIAS ELÉCTRICAS

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra observarán los siguientes valores:

- 380/220 V 40 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el montaje de los tableros, excluyendo los aparatos contenidos en ellos.

Estos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera.

Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales auto extinguibles.

En los compartimentos donde se alojan interruptores de potencia se preverá la colocación de cartón de amianto o material estratificado auto extinguible encima o enfrentando la zona de las cámaras apagachispas.

12. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

12.1. Generalidades

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descriptas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

12.2. Barras Colectoras y de Derivación a Equipos conectados a las Barras Colectoras

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2002.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las solicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según VDE 0103.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. en M.T. y B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Fase R: Naranja
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta
- Neutro: Gris
- Tierra: Negro

Las barras de cobre de corriente continua deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Barra P: Rojo

Emisión preliminar para revisión

- Barra N: Azul
- Barra Tierra: Negro

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada, debiéndose respetar lo establecido.

La cantidad de los agujeros y diámetro de los mismos, para la realización de las uniones y empalmes de barras, se determinará de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

Se tomará en cuenta la última revisión de ANSI C37-20 y NEMA ICS.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se podrá realizar la conexión de acometida a una salida sin que por ello se deba sacar de servicio cualquiera de las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso únicamente a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión mediante la operación del interruptor del circuito.

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero.

De ser necesario los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

12.3. Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm^2 de sección para tableros y 200 mm^2 para celdas y conductos, ambas con 5mm de espesor como mínimo.

La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6 mm^2.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otro elemento.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre sí.

Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

Emisión preliminar para revisión

12.4. Aisladores, soportes de barras

Los mismos serán compuestos de materiales en base a resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles.

No se permitirá baquelita ni pertinax.

En los paneles de separación de celdas se colocarán pasa tapas como soportes de barras del tipo cepo, de poliéster y fibra de vidrio de forma que garanticen rigidez, tabicamiento entre compartimentos y una sujeción deslizante de las barras.

Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras y presentar la memoria de cálculo correspondiente que avale el diseño.

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor y no transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

12.5. Canales para cableado

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras de ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.

Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser auto extinguibles.

Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos. Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches tipo “pop” o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a los conductores.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

12.6. Borneras

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ésta será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En caso de existir en un mismo panel o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (220 V y 48 V -corriente continua-, 380/220 y 110/1.73 V -corriente alterna-) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre + y -.

Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

Emisión preliminar para revisión

Bornes:

Generalidades:

En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

- Tipo A: Secciones hasta 25 mm^2 de cable flexible o extraflexible.
- Tipo B: Secciones hasta 125 mm^2 de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte.

Cuerpo aislante:

- Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser auto extinguible.
- De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

Parte metálica conductora:

Bornes Tipo A:

- El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el terminal del conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.
- La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.
- Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

Bornes Tipo B:

- Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos.
- En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.
- El conductor de entrada tanto como el de salida se conectarán mediante el uso de terminales con ojal cerrado.
- Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

Capacidad y dimensiones:

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

- Sección. Máxima del conductor (mm^2) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
- Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.
- Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo B será la siguiente:

Emisión preliminar para revisión

- Sección. Máxima del conductor (mm^2) 35,0 - 125,0.
- Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.
- Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6
- Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0
- Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

12.7. Interruptores termomagnéticos

12.7.1. Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna

De ser necesario, los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntario o por funcionamiento de sus protecciones.

Los interruptores termomagnéticos serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo con planos unifilares y planillas de datos característicos garantizados.

La selectividad entre interruptores y/o seccionadores fusibles deberá cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuitos especificados en los respectivos planos unifilares de servicios auxiliares que corresponda.

12.7.2. Interruptores automáticos extraíbles

Los interruptores automáticos serán, en aire, de ejecución extraíble, de operación manual y además cuando corresponda, con comando eléctrico (bobinas de cierre/apertura).

Tendrán, cuando corresponda, elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.

Todas las funciones de señalización, comando y demás automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable.

Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

12.8. Indicadores electromagnéticos de posición

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando.

La posición de montaje de los paneles será vertical. Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra en el esquema mímico.

La posición intermedia en que queda el disco de señalización, cuando ambas bobinas no tienen tensión, debe ser precisa no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

12.9. Predispositores de mando

Se utilizarán los predispositores de mando tanto para los seccionadores como para los interruptores en los paneles de mando local.

Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado y los de seccionador, de frente circular.

Emisión preliminar para revisión

12.10. Fusibles

12.10.1. Fusibles para circuitos de potencia

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, cos fi = 0,4.

Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

12.10.2. Fusibles para circuitos auxiliares

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles de alta capacidad de ruptura a rosca con tapa de acuerdo con las características del Tipo D (D/DO System) descrito en la norma VDE 0636.

12.11. Contactores, relés térmicos

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC 60947-4-1 (1989).

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador. La reposición será manual salvo Especificación Particular en contrario.

Cuando la protección del contactor se realice con fusibles, en sistemas trifásicos el relé térmico tendrá la posibilidad de disparar a corriente nominal por ausencia de una fase. En este caso se hará por intermedio de un contacto independiente al del relé térmico.

Los contactores de potencia de corriente alterna estarán dimensionados según la Categoría AC3 para los dos millones de maniobras, salvo Especificación Particular en contrario.

12.12. Relés Auxiliares

Responderán a las normas VDE 0660 y 0435.

Serán de alta confiabilidad, por lo tanto, aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas.

Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los distintos tipos de relés sugeridos a suministrar se indican en la tabla siguiente:

CÓDIGO MODELO	TENSIÓN BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACIÓN
M44	48 Vcc	monoestable	4 inversores	30ms
M4	48 Vcc	monoestable	8 inversores	30ms
M42	48 Vcc	monoestable	2 inversores	30ms

Emisión preliminar para revisión

CÓDIGO MODELO	TENSIÓN BOBINA	TIPO	CANTIDAD CONT. AUX.	TIEMPO MAX. OPERACIÓN
M43	48 Vcc	monoestable	3 inversores	30 ms
M2-1	220 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
M2-2	220 Vcc	monoestable	8 inversores	30 ms
mo	110/1.73 Vca	monoestable	8 inversores	30 ms
B1	220 Vcc	biestable	4 inversores	30 ms
B4	48 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
B2	220 Vcc	biestable	8 inversores	30 ms
T4	48V cc	temporizado	1 inversor	--
T2-1	220 Vcc	temporizado	1 inversor	--
T2-2	220 Vcc	temporizado	1 inversor	--
to	110/1.73 Vca	temporizado	1 inversor	--
t2	220 Vca	temporizado	1 inversor	--
U4	48 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-1	220 Vcc	monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms
U2-2	220 Vcc	Monoestable (ultra rápido)	2 inversores	5 ms

Emisión preliminar para revisión

Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE”, Sección 3 Ítem 6.

12.13. Convertidores de medida

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición, en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna.
- Convertidores de corriente alterna.
- Convertidores de potencia activa.
- Convertidores de potencia reactiva.
- Convertidores de diferencia de frecuencia.
- Convertidores de ángulo de desfasaje entre dos tensiones alternas.
- Convertidores de diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Los convertidores de potencia activa y reactiva serán de tres sistemas para medición con flujo de energía en ambos sentidos, su principio de funcionamiento será preferiblemente basado en el sistema "Time Division Multiplication".

Los circuitos de tensión de c.a. 50 Hz serán:

Para conexión a transformadores de medida de 220 kV y/o 132 kV:

- 110/1,73 Vca para convertidores de potencia activa y reactiva y para los convertidores de tensión.
- 110 Vca para los convertidores de diferencia de frecuencia y para los ángulos de desfasaje y diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Para conexión a transformadores de medida de MT:

- 110/1,73 Vca para todos los convertidores.

Para conexión directa en tableros de B.T. de servicios auxiliares:

- 220 Vca para los convertidores.

Los valores de tensión indicados son los nominales de los transformadores de medida o de la red. Los valores de ajuste de los convertidores deberán satisfacer para cada caso lo indicado en los respectivos esquemas unifilares.

Los circuitos de corriente c.a. de 50 Hz para medición serán para:

- 1 A para conexión a transformadores de medida de 220 kV y/o 132 kV.
- 5 A para tensión de 0,380 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, podrán ser, según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

- Unidireccionales 4...20 mA
- Bidireccionales -1...0...1 mA o 4...20 mA

La tensión de alimentación auxiliar, cuando sea requerida será adoptada según se indica en las planillas de datos característicos garantizados del convertidor.

Los convertidores serán elegidos para satisfacer en la medida de lo posible las siguientes facilidades de intercambiabilidad:

- Convertidores de corriente entre sí.
- Convertidores de tensión entre sí.
- Convertidores de potencia activa: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.
- Convertidores de potencia reactiva: unidireccionales entre sí, bidireccionales entre sí.

Los convertidores serán diseñados y ensayados para satisfacer las siguientes clases de precisión:

Corriente	0,5
Tensión	0,5
Potencia active	0,5
Potencia reactiva	1

Emisión preliminar para revisión

Diferencia de frecuencia	0,1
Diferencia de fase entre tensiones	0,5
Diferencia de módulo de tensiones	0,5

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

12.14. Calefacción

Los tableros llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar condensación.

Las celdas deberán tener calefactores, en cada compartimento de media tensión y en los conductos deberán tener una distribución adecuada a lo largo del mismo. La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.

Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 25ºC convenientemente ubicados.

El CONTRATISTA deberá colocar un contactor de maniobra de los calefactores cuando el número y potencia de los mismos así lo demande.

12.15. Iluminación

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara de 220 Vca de bajo consumo o de diodos capaz de dar iluminación equivalente a una lámpara incandescente de 60 W. En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares características. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según IEC-60061 y serán de material cerámico o porcelana. La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicarse en lugar visible en el interior de cada armario, respetando siempre, en lo posible, la misma posición física de la misma. Cuando la Especificación Particular lo requiera la iluminación será controlada por un micro interruptor de puerta del tablero.

12.16. Accesorios

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002 (SWC).

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 ºC según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).

Cuando falle algún elemento, los restantes en buen estado deberán soportar la condición anormal transitoria que siga a esta falla.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal

Emisión preliminar para revisión

que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según IEC 60255-3 (1989) o ANSI IEEE C37.90.1-2002

13. INGENIERÍA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

13.1. Introducción

La ingeniería de celdas, conductos de barras, cubre bushings, equipos, tableros y armarios jugará un rol preponderante con respecto al éxito de las obras en lo referente a cumplimiento de plazos, calidad de las tareas efectuadas, calidad de los componentes internos y coherencia con equipamiento y proyectos externos a dicho suministro.

Para ello, la Inspección exigirá que el CONTRATISTA preste el mejor grado de dedicación a la confección de la documentación y su organización.

13.2. Planos

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación un elenco general de planos conteniendo como mínimo la siguiente información:

- Número de plano
- Descripción
- Cantidad de hojas por plano
- Formato IRAM de cada hoja
- Letra de modificación
- Número del contrato
- Nombre del contrato
- Nombre del COMITENTE
- Nombre del fabricante
- Nombre del CONTRATISTA
- Cantidad de hojas que componen el elenco o listas
- Numeración de cada una de las hojas con indicación repetitiva del total

En caso de elencos o listas extensas de planos, convendrá que los mismos cuenten con una carátula que contenga un índice del contenido por hoja y por tema.

Estos elencos o listas presentados para la etapa de aprobación de planos, luego se convertirán en ELENCOS GENERALES DE PLANOS versiones CAF y CAO (Conforme a Fabricación y Conforme a Obra), los que diferirán de los primeros en las letras de modificación que correspondan a cada versión y en el acondicionamiento de las entregas finales de la documentación (copias, reproducibles, microfilm).

El CONTRATISTA presentará un modelo de elenco de planos para su aprobación.

Con respecto a la confección de planos, se exigirá al CONTRATISTA el estricto cumplimiento en los formatos IRAM, en los rótulos y distintos casilleros para asentamiento de numeraciones y de modificaciones.

En los casos de tener más de una hoja por plano, corresponderá el tipo de rótulo clásico completo para la hoja 1, y otro tipo de rótulo, reducido para las hojas subsiguientes. Cuando el plano tenga varias hojas, la revisión se asentará en la hoja efectivamente modificada con la descripción completa, y en la hoja 1 sólo con la

Emisión preliminar para revisión

referencia del número de hoja modificada. Las hojas no modificadas no sufrirán alteraciones y mantendrán la revisión anterior.

En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
- Adecuada descripción de textos y referencias.
- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

La Inspección del COMITENTE se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades.

La Inspección del COMITENTE tendrá la opción de solicitar copias reducidas, previa prueba de cada tamaño y tipo de plano.

13.3. Listas de materiales

Las listas de materiales se preferirán en formato A3 o A4 según corresponda, en forma de planilla, si están separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos.

Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares, con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.

Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados, manuales, protocolos y planos de componentes, de manera de sustentar fehacientemente la información contenida en dichas listas.

13.4. Planos de cableado

Los planos de cableado internos de cajas y armarios se preferirán en formato A3 como así también los esquemas gráficos y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: Sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y anillos de identificación (marca y modelo).

En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

13.5. Planillas de borneras

Las borneras terminales para conexión con la PLAYA de MANIOBRAS no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas.

Esta planilla de bornera tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.

La planilla de bornera contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el CONTRATISTA acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido y el proyecto ejecutivo, por cada una de las celdas, tableros y armarios suministrados.

El Contratista llenará la planilla de bornera de la siguiente manera:

1. Sector de bornera

- Viene de la hoja N°....: Colocar el número de la hoja anterior. Si el listón comienza en esa hoja, se colocará un guión.
- Acometida según dibujo o acometida inversa: Colocar una cruz en el casillero que corresponda; si coincide con el dibujo, o sea que el cableado interno acomete a la bornera desde arriba o desde la derecha, la cruz será marcada en "acometida según dibujo" y en caso contrario en "acometida inversa".
- N°....: Se indicará el número de borne del listón.
- Función: Se colocará la función que cumple el cable conectado a ese borne.
- Destino: Se escribirá el código del aparato y el número de borne al cual llega el cable allí conectado.
- Continúa en hoja N°..... se colocará el número de hoja donde continúa el listón. Si no continúa se pondrá un guión.
- Destino: Abajo o a la izquierda del listón. Estos casilleros son para utilización en la etapa de la ingeniería de conexionado externo a realizar por el Contratista, ya que se trata del lado externo de las borneras con excepción de las vinculaciones propias entre equipos y/o tableros.
- Bornera (*).

Se colocará el código de la bornera de identificación de equipos en base a las tensiones que manejan.

CÓDIGO	TENSIÓN
XA	220 Vcc
XB	48 Vcc
XC	220 o 380 o 110/1,73 Vca

Los originales de Planillas de Borneras serán realizados en archivos Excel, impresos en formato A3, en papel blanco. Conjuntamente con dichos originales, se entregarán a la Inspección los archivos de PC en CD ROM, con un índice del contenido.

2. Sector de conexiones externo

- Este sector será llenado por el Contratista, en la etapa de la ingeniería de conexionado externo.

3. Sector de rótulo

- El rótulo dibujado en la parte inferior de la planilla tiene un primer sector destinado a asentar las modificaciones, donde, en caso de ser aplicable, el Contratista asentará letra, descripción, fecha, nombre de la persona y empresa que efectuó el cambio.
- Continuando de izquierda a derecha, el Contratista o fabricante, deberá llenar los sectores asignados a los datos normales de dibujo de planos (fecha, proyecto, dibujo, aprobó). A su derecha colocará el logotipo y nombre de la empresa fabricante y el número de plano del fabricante.

Emisión preliminar para revisión

4. Sectores libres de la hoja

- Están disponibles para observaciones y anotaciones especiales que sean necesarias. El Contratista colocará los bornes y accesorios utilizados en el listón de esa hoja y con referencia a los números de bornes de aplicación. Indicará marca y modelo de cada tipo de borne, puente, separador y otros accesorios utilizados.

13.6. Organización de planillas de borneras

El CONTRATISTA asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que suministre, y ese plano contendrá la cantidad de hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.

Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el CONTRATISTA antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3, pero con rótulo grande clásico. La carátula será la hoja N° 1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Esto se logrará con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada tablero o armario. Además, la hoja N° 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas N° 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

14. ENSAYOS

14.1. Control dimensional y visual

- Cantidad de paneles, celdas o conductos de barras.
- Dimensiones generales y particulares.
- Anclaje.
- Cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
- Textos de chapas grabadas.
- Terminación general, etc.
- Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.

14.2. Control Eléctrico

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección del COMITENTE podrá solicitar todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

- Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.

Emisión preliminar para revisión

- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2186.
- Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 60255-3 (1989). Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

14.3. Ensayo de Pintura

14.3.1. Podrá realizarse de acuerdo con el cuadro siguiente:

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		MÉTODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
1) Espesor. Exteriores de equipos para intemperie Base Capa intermedia Terminación Total	 µm " " "	 80 50 80 210	 250	Mediciones por métodos magnéticos.
Exteriores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 µm " "	 40 60 100	 140	
Tableros de interior o interiores de tableros para intemperie Fondo Terminación Total	 µm " "	 30 40 (60) 70 (90)	 100	
2) Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (*)		Satisfactorio		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-V
3) Adhesividad	%	100		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109 B-VI
4) Brillo (verificación con aparato). Aspecto de la Superficie a pincel y soplete. a) recién preparada. b) a 4 hs de preparada c) a 6 hs de preparada		 buena buena buena		IRAM 1109 B-II

Emisión preliminar para revisión

	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS, CAJAS PARA INTEMPERIE E INTERIOR, CONDUCTOS DE BARRAS		MÉTODO DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
5) Envejecimiento acelerado equivalente a 4 años de intemperie (*)		No presentará arrugado, cuarteado, ampollado, tizado ni cambio de color; retendrá como mínimo el 95% del brillo original		IRAM 1109 B-XIV
6 Niebla salina (para exteriores solamente) (600 h) (*)		No se observará ampollado, arrugado, pérdida de adhe-sividad, o de desprendimientos de película. Solo se admitirá a lo largo de los cortes un progreso de oxidación como máximo de 1 mm de ancho hacia cada lado de los mismos, sin tener en cuenta aquellas zonas de corrosión aisladas o que no correspondan a una distribución uniforme.		IRAM 1240 y 121
7) Repintado		No deberá observarse arrugado, cuarteado o falta de uniformidad en la zona repintada. No deberá observarse falta de adhesión entre manos, sobre el reticulado o en la zona adyacente a los cortes.		IRAM 1107; 1196; 1198 y 1240

NOTAS:

- Los ensayos con (*) se considerarán como ensayos de tipo.
- Los valores entre paréntesis corresponden si se emplea esmalte sintético en lugar de esmalte poliuretánico.

14.3.2. Ensayos de partes galvanizadas

Se realizará una inspección visual para verificar ausencia de impurezas, goteado o acumulaciones y una superficie uniforme.

De ser necesario se medirá el espesor de galvanizado por métodos magnéticos y no será inferior a 70 micrones en ningún punto.

Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el carácter de ensayos de tipo.

15. EMBALAJES

Se regirá por lo indicado para cada Ítem particular del suministro y donde se especifica particularmente el mismo.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, CONTROL DEL TRANSFORMADOR Y CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II. SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, CONTROL DEL TRANSFORMADOR Y CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

ÍTEM 5 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 110 VCC Y 48 VCC 4
1. BATERÍAS 4
1.1. INTRODUCCIÓN 4
1.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES 4
1.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES 4
1.4. CONDICIONES GENERALES 4
1.5. CONDICIONES PARTICULARES 4
1.5.1. TIPO DE BATERÍAS 5
1.5.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 5
1.5.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 5
1.5.3.1. VASOS 5
1.5.3.2. SOPORTES 5
1.5.3.3. ELECTROLITO 6
1.5.3.4. CAJA DE FUSIBLES 6
1.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO 6
1.6.1. SISTEMA 110 VCC 6
1.6.2. SISTEMA DE 48 VCC 7
1.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS 7
1.7.1. ENSAYOS EN FÁBRICA 7
1.7.1.1. ENSAYOS DE TIPO 7
1.7.1.2. ENSAYOS DE RUTINA 8
1.7.2. ENSAYOS EN OBRA 8
1.8. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL 8
1.9. REPUESTOS 9
2. CARGADORES DE BATERÍAS 9
2.1. OBJETO 9
2.2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES 9
2.3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES 10
2.4. CONDICIONES GENERALES 10
2.5. CONDICIONES PARTICULARES 10
2.5.1. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS 10
2.5.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS 13

Emisión preliminar para revisión

2.6. COMPONENTES DEL SUMINISTRO 13
2.7. INSPECCIONES Y ENSAYOS 14
2.7.1. ENSAYOS EN FÁBRICA 15
2.7.2. ENSAYOS EN OBRA 15
2.8. MISCELÁNEAS 16
2.8.1. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL A LA PROPUESTA 16
2.8.2. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL AL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 16
2.9. REPUESTOS 16
ÍTEM 6 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA (TGSACA) Y CORRIENTE CONTINUA (TGSACC) 17
1. INTRODUCCIÓN 17
2. NORMAS DE APLICACIÓN 17
3. ALCANCE DEL SUMINISTRO 17
4. CONDICIONES GENERALES 18
4.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES DE LOS TABLEROS 18
4.2. CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES Y COMPONENTES 18
5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES 18
5.1. TABLERO GENERAL SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 380/220 VCA (TGSACA) – ÍTEM 6.1 18
5.1.1. Enclavamientos y automatismos 19
5.1.2. Protecciones 19
5.2. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 110 VCC (TGSACC-110 VCC) – ÍTEM 6.2 20
5.3. TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA DE 48 VCC (TGSACC-48 VCC) – ÍTEM 6.3 20
5.4. ENSAYOS EN FÁBRICA 20
6. ENSAYOS DE OBRA 21
7. REPUESTOS 22
ÍTEM 7 - TABLEROS DE SINCRONIZACIÓN, REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN Y MARCHA EN PARALELO DE TRANSFORMADORES 23
ÍTEM 9- TABLEROS DE PLAYA MK 26

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN C.2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES

ÍTEM 5 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 110 Vcc Y 48 Vcc

1. BATERÍAS

1.1. Introducción

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir las Baterías:

- ÍTEM 5.1 - Baterías de 110 Vcc – Cantidad: 2 bancos
- ÍTEM 5.2 – Baterías de 48 Vcc – Cantidad: 2 bancos

Son válidos todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A.1 del PLIEGO TÉCNICO.

Nota: Las Baterías a utilizar del lado de la DISTRIBUIDORA, deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar como respaldo el banco actual. LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de las Baterías y su Cargador con la instalación actual en servicio.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

1.2. Alcance de las prestaciones

El CONTRATISTA estará a cargo de:

- El suministro de las baterías de 110 Vcc y 48 Vcc completas (PARA TRASNPORTISTA Y DISTRIBUIDORA), con sus puentes entre elementos, electrolito, soportes metálicos, caja de fusibles y accesorios, según se detalla en esta especificación, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.
- Se recomienda que los vasos que constituyen las baterías de 110 Vcc y 48 Vcc sean de idénticas características (modelo y capacidad) para tener repuestos unificados.

1.3. Normas y especificaciones

La provisión deberá cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

1.4. Condiciones generales

Cada uno de los componentes de este suministro deberá poder conducir sin inconvenientes y resistir los efectos de las corrientes de trabajo y de falla previstas sin que se produzcan deterioros.

Todos los materiales a emplear en la fabricación serán de la mejor calidad y ejecutados de acuerdo con las reglas vigentes para este tipo de equipos.

1.5. Condiciones particulares

Emisión preliminar para revisión

Se proveerán dos juegos de baterías de 110 Vcc para los servicios auxiliares de c.c. (Comando, protecciones, accionamiento de equipos de AT, señalización e iluminación de emergencia) – Ver Esquemas Unifilares - y un juego de baterías de 48 Vcc para comunicaciones (con polo positivo a masa) que cumplirán cada una con lo indicado a continuación.

1.5.1. Tipo de baterías

Las baterías serán del tipo alcalina de Níquel-Cadmio o del tipo ácidas selladas libres de mantenimiento con placas de aleación Plomo-Calcio y electrolito gelificado o absorbido.

1.5.2. Características eléctricas

La capacidad en Amperes-horas ofrecida deberá normalizarse para:

- Temperatura ambiente: 25 (+ - 5) ºC
- Tensión por elemento final de descarga: valor en Volts que deberá indicarse en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados
- Tiempo de descarga hasta la tensión final de descarga: 5 horas

La corriente a entregar por las baterías durante el tiempo de descarga se debe indicar en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Esta corriente de descarga se considera, para los casos de emergencia, de un valor permanente durante las 5 horas de autonomía de la batería, a la tensión final y temperatura ambiente arriba mencionadas.

En las PDTG se determina para cada una de las baterías una capacidad (Ah) estimada. La misma tiene el carácter de “mínima” y a los efectos de cotización.

El CONTRATISTA deberá, en el proyecto de detalle, confirmar la capacidad con los consumos reales, a los efectos de garantizar una autonomía de 8 hs. en condiciones de operación en emergencia, en base a los consumos de los equipos definitivos a suministrar. La capacidad del sistema elegido deberá justificarse mediante la correspondiente memoria de cálculo que formará parte del elenco de ingeniería de detalle.

Las baterías funcionarán normalmente a flote, y estarán conectadas continuamente en paralelo a la carga y al equipo cargador.

La capacidad en Ah de la batería deberá verificarse, además, considerando la cantidad de elementos a indicarse en las PDTG, y los límites admisibles de tensión de ± 10% con respecto a las tensiones nominales 110 Vcc y 48 Vcc en bornes de las baterías.

1.5.3. Características constructivas

1.5.3.1. Vasos

Los vasos serán de plástico resistente y deberán identificarse individualmente según un código de tipo, serie de fabricación y número de cada elemento.

Las tapas de los vasos de las baterías alcalinas tendrán respiraderos diseñados de forma de impedir el derrame del electrolito.

En el caso de baterías ácidas los vasos tendrán válvulas de seguridad.

1.5.3.2. Soportes

Emisión preliminar para revisión

Los soportes deberán ser construidos con perfiles conformados de chapa de acero doble decapada de espesor mínimo de 2,5 mm, o perfiles normales adecuados, formando una estructura rígida. Después de todo mecanizado, los componentes de los soportes deberán ser cincados.

Su disposición será escalonada, de tres niveles, tal que la inspección de elementos resulte fácil y cómoda, para el caso de baterías alcalinas.

En el caso particular de las baterías de 110 Vcc, los soportes se podrán distribuir en dos o tres sectores según corresponda al tipo de batería.

El proveedor deberá proponer la distribución más conveniente desde el punto de vista del interconexionado y el mantenimiento de rutina.

Se destaca que, a los efectos del mantenimiento, la altura de los sectores no deberá superar los 1,20 metros aproximadamente.

1.5.3.3. Electrolito

Las baterías alcalinas se entregarán descargadas y selladas, con el electrolito en forma separada, en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento; deberá ser suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.

1.5.3.4. Caja de fusibles

Para protección de la batería contra cortocircuitos, se proveerá una caja de bornes de conexiones apta para montaje sobre mampostería conteniendo bases portafusibles y fusibles del tipo de alta capacidad de ruptura.

En su parte inferior deberá preverse una chapa metálica desmontable a los efectos de colocar los prensacables de acometida de cables.

1.6. Componentes del suministro

1.6.1. Sistema 110 Vcc

El CONTRATISTA deberá proveer:

- Dos juegos de baterías 110 Vcc – 400 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Dos conjuntos soportes para baterías 110 Vcc del tipo escalonado de tres niveles, en tres sectores o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Dos cajas para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
- Una manija extractora de fusibles de ACR tamaño 2.
- Un juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de los vasos o elementos.
- Cuatro terminales de batería para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina), suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga-descarga.

Emisión preliminar para revisión

- Correas de izaje de los módulos.

1.6.2. Sistema de 48 Vcc

El CONTRATISTA deberá proveer:

- Un juego de baterías de 48 Vcc – 640 Ah (a verificar en proyecto ejecutivo) para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Un conjunto soporte para batería de 48 Vcc, del tipo escalonado o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Una caja para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 400 A y los fusibles respectivos según el diseño final.
- Dos manijas extractoras de fusibles de ACR tamaño 2.
- Dos juegos de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de vasos o elementos.
- Cuatro terminales de baterías para acometida de cables de sección adecuada.
- Dos densímetros de jeringa (batería alcalina).
- Dos llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento y accesorios para el llenado de los vasos (batería alcalina) suficiente para completar la primera carga y su reposición luego de los ensayos en partes proporcionales para cada una de las baterías.
- Correas de izaje de los módulos.

1.7. Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II, Sección A.3.

La inspección de los representantes del COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

1.7.1. Ensayos en fábrica

Se podrán, a solicitud del COMITENTE, realizar los ensayos que se indican a continuación:

1.7.1.1. Ensayos de tipo

Sobre un elemento de cada tipo a proveer:

- Peso
- Resistencia interna inicial del elemento plenamente cargado
- Rigidez dieléctrica del vaso.
- Contenido de carbonato de potasio según IEC 60622 Ed. 3.0.

Los ensayos de tipo pueden ser reemplazados por protocolos de ensayos completos de equipos idénticos a los ofrecidos a presentar con la oferta.

Emisión preliminar para revisión

1.7.1.2. Ensayos de rutina

Sobre todos los elementos a suministrar:

- Inspección visual
- Dimensiones
- Estanqueidad a las presiones indicadas por el fabricante
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Carga y descarga

Baterías ácidas:

- Según norma IEEE 450
- Previamente al ensayo de descarga serán verificadas las condiciones iniciales fijadas por la norma IEEE 450 para el ensayo de capacidad de baterías, en particular que se haya realizado una carga completa de ecualización por lo menos tres días y no más de siete días antes de comenzar el ensayo.
- Recarga posterior partiendo de la tensión mínima de descarga por elemento, con una corriente de carga a fondo normal, según se indica en las planillas de datos garantizados, con una corriente de consumo externo normal según dichas planillas, a los efectos de compatibilizar las baterías con los cargadores de baterías. Se verificará el cumplimiento de los tiempos de carga total indicados como datos garantizados.

Baterías alcalinas:

- Previamente al ensayo de carga, los elementos habrán sido descargados con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de los mismos en amperes y hasta la tensión mínima de descarga por elemento.
- La carga se efectuará a una temperatura de 15 a 25°C y a una corriente constante de 0,2 veces la capacidad de los elementos, en A. La duración de la carga será de 7 horas.
- Posteriormente a esta carga, los elementos después de un tiempo de reposo de no menos de 1 hora y no más de 4 horas a una temperatura ambiente de 15 a 25°C; se verificará la tensión de carga de cada elemento y luego serán descargados, a la misma temperatura ambiente con una corriente constante según se indica en las planillas de datos característicos garantizados durante 5 horas, verificando que la tensión de cada elemento no descienda de 1,14 Vcc.

1.7.2.Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los siguientes ensayos, que se efectuará para cada batería completa montada sobre sus soportes:

- Densidad del electrolito (batería alcalina)
- Tensión de flote y corriente de mantenimiento
- Ciclo de carga y descarga (según 1.7.1)
- Aislación contra tierra entre los elementos y los soportes metálicos puestos a tierra

1.8. Información técnica adicional

Emisión preliminar para revisión

Los Oferentes presentarán en su Propuesta, croquis con dimensiones generales, mostrando la disposición de las baterías ofrecidas, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todas aquellas descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

1.9. Repuestos

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5.1	**BATERÍAS 110 Vcc**		
5.1.1	Vaso Completo	c/u	2
5.1.2	Juego Fusible Batería	juego	3
5.2	**BATERÍA 48 Vcc**		
5.2.1	Vaso Completo	c/u	2
5.2.2	Juego Fusible Batería	juego	3
5.2.3	Fuente Convertidora de 220 a 48 V	c/u	2

Para el caso de ser la provisión de baterías alcalinas se deberán proveer además ocho (8) bidones de 10 litros cada uno.

2. CARGADORES DE BATERÍAS

2.1. Objeto

La presente especificación comprende los requerimientos básicos que deben reunir los:

- ÍTEM 5.3 - Cargadores de las baterías de 110 Vcc. – Cantidad: 2
- ÍTEM 5.4 – Cargadores de las baterías de 48 Vcc. – Cantidad: 2

Los equipos contemplados en el presente ítem deberán cumplimentar la última versión de la Especificación Técnica de DISTROCUYO.

La citada recomendación se fundamenta en la necesidad de adecuar las nuevas obras a las características del equipamiento existente en el resto de las instalaciones que forman parte de un sistema interconectado.

Nota: Los cargadores a utilizar del lado de la DISTRIBUIDORA, deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar como respaldo el banco actual. LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de las Baterías y su Cargador con la instalación actual en servicio.

2.2. Alcance de las prestaciones

El CONTRATISTA estará a cargo de:

- El suministro de los cargadores de baterías de 110 y 48 Vcc, completos, con su envoltura metálica, equipos eléctricos y electrónicos, protecciones, instrumentos de medición, borneras, etc. y todos los insumos necesarios, en forma tal que cada equipo conforme una integridad autosuficiente para los fines previstos.

Emisión preliminar para revisión

- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- La supervisión por parte del Fabricante de los equipos para los ensayos y puesta en servicio, en Obra.
- La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.

2.3. Normas y especificaciones

Los componentes de la provisión deberán cumplir con las normas IRAM, IEEE y recomendaciones de la IEC correspondientes.

2.4. Condiciones generales

Los cargadores serán aptos para su colocación en interior, protegidos contra entrada de polvo y constituyendo unidades autoportantes.

El grado de protección según IRAM 2444 será IP41.

Deberán proporcionar un servicio continuo seguro y eficaz en todas las condiciones normales de operación, y cumplirán en general con lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

Estarán ejecutados conforme a las reglas del arte. Los elementos componentes que cumplan igual función deben ser iguales de manera que sean intercambiables entre sí.

2.5. Condiciones particulares

2.5.1. Características eléctricas

Comunes a cargadores de 110 Vcc y 48 Vcc:

Los cargadores serán alimentados desde una fuente trifásica de 3x380/220 V-50 Hz y suministrarán corriente continua a una batería de acumuladores en carga a fondo o flote y simultáneamente a un consumo en forma permanente. El CONTRATISTA deberá definir el valor de las corrientes nominales de los cargadores (una vez que haya confirmado la capacidad de las baterías, que forman parte de esta provisión), considerándolas igual a la de carga a fondo de la batería más la de carga de consumo normal, tomadas simultáneamente. El consumo normal que se define para los cargadores en las planillas de datos característicos garantizados es estimado y tiene el carácter de “mínimo”.

El CONTRATISTA deberá confirmar el dimensionamiento de los cargadores en la etapa de proyecto de detalle, tomando en cuenta las cargas reales.

Cada cargador poseerá una entrada de corriente alterna con un juego trifásico de fusibles de alta capacidad de ruptura de calibre adecuado, y relé de falta de fase que acuse falta de alimentación desconectando el equipo rectificador de la red de corriente alterna mediante un contactor, reponiéndose cuando la red se normalice y permitiendo que el consumo siga alimentándose a través de la batería.

Dicho relé tendrá un retardo para evitar que accione ante transitorios de corta duración y señalización local y a distancia.

El rectificador será del tipo trifásico con puente de diodos y/o tiristores de silicio y deberá suministrar una tensión constante frente a variaciones de tensión y frecuencia de entrada, y de la carga entre 0 y 100 % de la corriente nominal.

Emisión preliminar para revisión

La estabilización de la tensión podrá ser efectuada mediante tiristores, controlados por una señal proporcional a la diferencia entre la tensión de salida y la tensión de referencia. Esta última podrá regularse manualmente en forma continua.

Los cargadores deberán limitar automáticamente la corriente de salida a un valor máximo de 100 % de la corriente nominal, bajando para ello la tensión de salida. De esta manera se obtendrá para carga a fondo una característica del tipo corriente constante inicial, tensión constante final. Esta corriente podrá ser ajustada internamente en ±10 %.

La conmutación de carga a flote a carga a fondo deberá ser manual y automática.

Durante el régimen de carga de flotación, el valor de la tensión continúa suministrado por el cargador y deberá mantenerse dentro del ±2 % del valor ajustado.

Adicionalmente, los cargadores deberán estar diseñados para cargar las baterías asociadas a los mismos en forma separada, para lograr una plena carga de ecualización en 7 horas, con una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de las mismas.

Esta disposición será utilizada para efectuar los Ensayos en Obra, indicados en el punto 1.7.2 y para realizar la primera carga de las baterías.

Dispondrá para seleccionar esta función de un conmutador no accesible desde el frente de la puerta del cargador, con indicación de posición "carga normal/carga limitada o carga de ecualización".

Los cargadores deberán contar con filtro sobre la derivación al consumo para mantener la ondulación dentro de los valores especificados, estando las baterías conectadas y desconectadas, tanto para el caso de los cargadores de 48 Vcc y de 110 Vcc. El valor de ondulación máxima con batería desconectada no deberá superar el valor indicado en las planillas de datos característicos garantizados, admitido por las fuentes de alimentación de los sistemas de protección a proveer según el presente Pliego.

Ante cualquier situación de mal funcionamiento del cargador (falta de tensiones de comando o fallas operativas), deberá preverse la señalización local y a distancia de existencia de falla, con un único dispositivo de reposición. En caso de que dicha anomalía comprometa la seguridad del sistema, deberá desconectarse de la red de corriente alterna.

Se dispondrá en cada cargador de 110 Vcc de una detección de polo a tierra, que dará señalización local y a distancia cuando el positivo o el negativo, del lado consumo o del lado batería, se ponga a tierra.

Se deberá contar sobre la derivación al consumo con un sistema de regulación de tensión compuesto por tres cadenas de diodos para baterías alcalinas (o dos para baterías ácidas) puenteables por sendos contactores, para mantener la tensión en el valor nominal y dentro de un rango de +5, -5 % en dicha salida, tanto en la condición de flote (dos cadenas de diodos puenteados) como cuando se realiza la carga a fondo de la batería (las tres cadenas de diodos operando). Es admisible que el sistema de 110 Vcc se encuentre permanentemente con una sobretensión del 5 % de la tensión nominal.

Las salidas al consumo tendrán una protección por alta tensión de corriente continua, temporizada, con enclavamiento, ajustados en 9(±1) % de Unom.

De forma similar, otra protección protegerá las salidas a baterías, que actuarán cuando la tensión sobre las mismas supere los valores admisibles de fondo y de flote, a definir por el CONTRATISTA.

Se deberá prevenir cualquier tipo de sobretensión transitoria que aparezca en el consumo al conectarse carga a fondo de la batería; para ello, el Proponente deberá considerar como mínimo, dos tipos de protecciones que podrán ser los que se indican a continuación:

Emisión preliminar para revisión

- Incremento lento de la tensión que permita el accionamiento de los contactores que operan los diodos de caída, antes que se supere el límite de + 5% de sobretensión con respecto a la tensión nominal.
- Una protección de sobretensión que inhibirá el disparo de los tiristores en cualquier momento que aparezca un pico de sobretensión que supere en 7(±1) % la tensión nominal, permitiendo que continúe el servicio una vez estabilizado el Sistema.

El Proponente podrá considerar alguna protección adicional a estas, o proponer otras a su criterio superiores.

En ningún caso podrá, habiéndose extraído los fusibles de las baterías, aparecer anomalías de sobretensiones en el consumo.

Las salidas al consumo y la salida común del equipo a consumo y batería estarán protegidas con fusibles de alta capacidad de ruptura, con indicación de fusión local y a distancia. Asimismo, las cadenas de diodos de caída para la regulación de tensión estarán protegidas por fusibles ultrarrápidos, con detección de fusible quemado.

En caso de fusión de este elemento, quedará inhibido el cierre del contactor que puentea las cadenas de diodos a los efectos de que no opere sobre un cortocircuito, y desconectará al cargador de la red de corriente alterna.

Se podrá admitir, como alternativa, que dicho contactor cierre sobre el cortocircuito, debiendo en tal caso estar dimensionado para soportar los esfuerzos térmicos sin sufrir daños.

En la etapa del proyecto ejecutivo el CONTRATISTA deberá indicar las secuencias operativas previstas por él mismo en caso de este tipo de fallas.

Las protecciones del conjunto cargador-batería deberán contemplar que la falla en una de las fuentes no interrumpa la alimentación al consumo por parte de la otra.

La actuación de los fusibles ultrarrápidos será selectiva con las protecciones correspondientes a las salidas de los respectivos tableros de distribución de corriente continua de 110 Vcc.

El CONTRATISTA deberá seleccionar dichos fusibles, así como los diodos de caída asociados, en función de las corrientes de cortocircuito provocadas por las baterías correspondientes, con los diodos de caída de la cadena de flote conectado, y sin considerar amortiguación por cables vinculados, debiendo presentar una memoria de cálculo que justifique dicha elección.

El circuito de salida de corriente continua a consumo poseerá un interruptor con comando manual para independizar al cargador del circuito. Si el Proponente lo considera imprescindible, podrá incluir un contactor de salida operado por las protecciones que considere necesarias.

La entrada de corriente alterna trifásica y la salida del cargador y a consumo tendrán medición de tensión y de corriente.

Cada cargador deberá ser proyectado y construido de manera tal que el nivel de ruido, a tensión nominal y operada al límite de corriente, no exceda los 50dB medidos a 1m de distancia, con las puertas del mismo cerradas, además de permitir la siguiente funcionalidad:

Eventualmente podrán aparecer en el sistema de 220 Vcc valores máximos transitorios por conexión de circuitos, de 200 A / 1 segundo, que no deberán producir alteraciones en dichos sistemas.

<u>Particularidades para cargadores de 48 Vcc:</u>

Emisión preliminar para revisión

- En caso de falla de uno de los cargadores o falta de alimentación al mismo, o falta de una fase, se dará la alarma y el otro cargador, sin interrupciones, seguirá alimentando la totalidad de la carga. El cargador fallado o sin alimentación o sin fase será desconectado automáticamente de la red de corriente alterna mediante el contactor previsto a tal efecto.
- Se deja aclarado que cada cargador contará con una alimentación independiente.
- Este sistema de alimentación de comunicaciones tendrá el polo positivo puesto a tierra.

2.5.2. Características constructivas

Los gabinetes metálicos tendrán acceso frontal con paneles abisagrados y ventilación natural.

En el caso particular de los cargadores de 48 Vcc, ambos cuerpos podrán estar montados en un mismo gabinete con dos puertas.

La ejecución de estos gabinetes cumplirá lo especificado en las “Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico".

Ningún elemento bajo tensión será accesible desde el exterior.

Los fusibles de comando y medición serán del tipo diazed con base tipo UZ25.

Los contactos libres de potencial previstos para señalización y alarma serán cableados a borneras que serán ubicadas en la parte inferior del equipo.

Las acometidas al equipo de la red de alterna, así como las salidas de continua serán efectuadas por la parte inferior del gabinete, utilizando borneras adecuadas y de fácil acceso.

Internamente se montarán los circuitos impresos de los componentes electrónicos y demás componentes del equipo divididos en subconjuntos dentro del rack normalizados; no se aceptará el encapsulado de los equipos electrónicos en cualquier tipo de material sintético.

En el frente de los paneles metálicos se montarán todos los dispositivos de comando, instrumentos indicadores e indicadores ópticos de alarmas y señalizaciones en forma conveniente y clara.

Se dispondrá de un contacto libre de potencial para indicación de cargador en carga profunda, para operar en 110 Vcc.

2.6. Componentes del suministro

- Dos (2) Cargadores duales de 110 Vcc.
- Un (1) Cargador dual de 48 Vcc.
- Prolongadores insertables de tarjetas electrónicas, para chequeo, para cada tipo de tarjetas y por cada tipo de cargador de ser necesario suministrado.
- Manijas extractoras de fusibles de ACR del tamaño correspondiente a los fusibles utilizados, para cada cargador suministrado.

Cada cargador contará como mínimo con los siguientes elementos:

- Contactor y fusibles de alta capacidad de ruptura para la entrada de alimentación
- Conmutador conectado - desconectado - en prueba
- Conmutador carga normal - carga limitada o de ecualización
- Fusibles de alta capacidad de ruptura para las salidas a consumo

Emisión preliminar para revisión

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para salida común - batería/consumo
- Fusibles ultrarrápidos para protección de diodos de caída
- Pulsador carga a flote - carga a fondo
- Pulsador para reposición de alarmas ante fallas
- Señalización óptica de funcionamiento en carga a flote y a fondo
- Señalización óptica Fase R, Fase S, Fase T, en servicio
- Señalización óptica consumo en servicio
- Contacto adicional libre de potencial para carga a fondo
- Voltímetro indicador de tensión alterna de 0-500 V – 50 Hz, para medición de tensión de entrada
- Conmutador voltimétrico O-U-V-W-O-UV-UW-VW
- Amperímetro indicador de corriente alterna según corresponda, para medición de corriente de entrada
- Conmutador amperométrico O-R-S-T
- Transformador de intensidad, según corresponda para medición de corriente de entrada
- Voltímetros indicadores de tensión continua de 0-300 Vcc para cargador de 110 Vcc, y 48 Vcc respectivamente para medición de tensión de salida continua a batería y al consumo.
- Amperímetros indicadores de corriente continua, según corresponda, para medición de corriente de salida del equipo rectificador y medición de corriente de consumo.

Emisión preliminar para revisión

<u>Señalización óptica local y a distancia de las siguientes anormalidades:</u>

- Falta de tensión alterna o falta de fase
- Baja tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Alta tensión de corriente continua (en salida a batería y en salida a consumo)
- Puesta a tierra de un polo de corriente continua de corresponder.
- Fusión de fusible (fusión de fusible protección de diodos, de salidas, de capacitores de filtro y circuitos de comando)
- Cargador fuera de servicio
- Interruptor de salida a consumo abierto
- Cargador en prueba
- Conmutador "carga normal - carga limitada o de ecualización", en carga limitada o de ecualización

2.7. Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II, Sección A.3.

La inspección de los representantes de El COMITENTE se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de servicio.

El COMITENTE supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

2.7.1.Ensayos en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos sobre cada cargador:

- Inspección ocular y verificación dimensional
- Verificación del conexionado eléctrico y el funcionamiento de las alarmas y equipos de control y medición
- Se realizarán ensayos de funcionamiento para distintos valores de corriente (10%, 50%, 75%, 100%, 110%), verificándose que la tensión se mantiene en el valor solicitado. Para valores de corriente mayores de 100% se verificará la condición de limitación de corriente.
- Se verificará si la tensión de salida esté dentro de la tolerancia solicitada cuando se varía dentro de los rangos indicados la tensión alterna de entrada.
- Determinación del factor de ondulación para distintas condiciones de carga, con batería conectada y con batería desconectada.
- Prueba de funcionamiento de los circuitos auxiliares (comando, protección, señalización, alarma)
- Verificación de la selectividad entre fusibles ultrarrápidos de protección de diodos de caída y fusibles de ACR e interruptores termomagnéticos.
- Verificación en los cargadores de 110 Vcc de corrientes transitorias de 200 A / 1 segundo, con batería conectada.
- Ensayos de rigidez dieléctrica aplicando 2 kV, 50 Hz durante 1 minuto.
- Ensayo de tensiones de impulso según IEC 60255-3 (1989).
- Verificación del conjunto cargador batería (Ensayo en fábrica indicado en apartado 1.7.1).

2.7.2.Ensayos en obra

Estará a cargo del fabricante de los equipos la supervisión de los ensayos que se efectuará para cada cargador.

Asimismo, estará a su cargo y responsabilidad el ajuste de cada cargador a fin de cumplir lo especificado.

Como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica
- Funcionamiento completo
- Sobrecargas y cortocircuito
- Tensión de salida de flote y de carga a fondo
- Verificación de la integración del cargador con la batería (ensayos en obra indicados en 1.7.2)
- Ondulación con batería conectada y desconectada

Emisión preliminar para revisión

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento ya montado y conectado al resto de los equipos de la PLAYA DE MANIOBRAS.

2.8. Misceláneas

2.8.1. Información técnica adicional a la Propuesta

Los Proponentes agregarán a la presentación de su Propuesta: planos, detalles, características de fabricación, catálogos ilustrados y todos aquellos detalles y descripciones que permitan apreciar la calidad del material ofrecido.

Deberá especialmente presentar una memoria de cálculo que verifique los valores de corrientes nominales adoptadas para los cargadores y del diseño de las cadenas de diodos de regulación de la tensión de consumo.

2.8.2. Información técnica adicional al manual de operación y mantenimiento

El CONTRATISTA deberá describir en el manual de operación y mantenimiento, las características de cada tipo de plaqueta electrónica utilizada en los cargadores, agregando a lo ya indicado, la forma de ajustar dichas plaquetas para permitir el mantenimiento de los cargadores.

2.9. Repuestos

Se proveerán los elementos de repuestos según la siguiente lista:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
5.3	**CARGADORES DE 110 Vcc**		
5.3.1	Juego de Fusibles Completo	c/u	4
5.3.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
5.3.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
5.3.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2
5.4	**CARGADORES DE 48 Vcc**		
5.4.1	Juego de Fusibles Completo	c/u	4
5.4.2	Juego Completo de Plaquetas Electrónicas (de corresponder)	juego	2
5.4.3	Contactor de cc de cada tipo	c/u	2
5.4.4	Relé de cada tipo con su Base	c/u	2

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 6 - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR PARA TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES CORRIENTE ALTERNA (TGSACA) Y CORRIENTE CONTINUA (TGSACC)

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros Generales de Servicios Auxiliares para Corriente Alterna y para Corriente Continua que serán instalados en el Edificio de Control (Shelter de la TRANSPORTISTA y Edificio existente de la DISTRIBUIDORA) para la ampliación de la ET General Alvear 132/66/13,2 kV. A través de ellos se realizará la alimentación en corriente alterna y corriente continua a equipos de la playa de maniobras de 132 kV y de los tableros de playa y equipos dentro del Shelter.

Nota: Los tableros necesarios del lado de la DISTRIBUIDORA, deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar las reservas y los espacios disponibles en cada sala. Según las posibilidades, LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de los tableros, con la instalación actual en servicio.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los tableros en su conjunto y los elementos que lo componen responderán a las presentes Especificaciones, las normas IRAM, la Reglamentación de la AEA y/o recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), en su última versión.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El CONTRATISTA estará a cargo, según la presente Especificación, de:

- El suministro del Tablero General de Servicios de Corriente Alterna 3x380/231 V (TGSACA – Ítem 6.1) y los Tableros Generales de Servicios de Corriente Continua de 110 Vcc (TGSACC-110 Vcc – Ítem 6.2) y de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc – Ítem 6.3), según se detalla en esta Especificación y que se montarán en el Shelter.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.
- Documentación técnica: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las Especificaciones Técnicas para Montaje Electromecánico y Provisión de Material Complementario: TOMO II - Sección A.3.
- Repuestos

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación:

- Las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instaladas en cada tablero.

Emisión preliminar para revisión

- Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios, de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. Características constructivas generales de los tableros

Los tableros de la presente especificación cumplirán constructivamente en general con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico, y en particular con el apartado 5 de las presentes Especificaciones.

Los tableros serán de tipo modular constituidos por columnas o cuerpos con posibilidad de ser ampliados en los extremos. Deberán poder resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y electrodinámicos que puedan producirse por efecto de posibles cortocircuitos.

En el diseño de los tableros se deberá prever las aberturas de ventilación necesarias para disipar el calor generado en su interior, en servicio normal. Se deberá garantizar la imposibilidad de entrada de polvo e insectos por dichas aberturas dotando a las mismas de filtros adecuados.

En el caso de utilizarse "flaps" para la evacuación de los gases producidos por un cortocircuito, estarán ubicados en la parte superior del tablero; los mismos deberán realizarse de forma tal de evitar la entrada de polvo e insectos.

4.2. Características de Materiales y Componentes

Los materiales y componentes mecánicos y eléctricos que integran los tableros de la presente Especificación cumplirán necesariamente con lo enunciado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

5.1. Tablero General Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 380/220 Vca (TGSACA) – Ítem 6.1

Este sistema es con neutro rígido a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo de la Especificación Técnica Nro. 82 de A y EE. y a los lineamientos que se especifican en el presente pliego.

La corriente de cortocircuito trifásica máxima de diseño en barras generales del tablero será de 20 kA.

Constará de 3 secciones acopladas longitudinalmente mediante interruptores. De las tres barras se derivarán las diferentes alimentaciones.

Cada una de estas tres secciones (A, B y E) estará construida en forma tal que podrán efectuarse operaciones de mantenimiento o reparación en una de ellas estando las otras dos en servicio, con entera seguridad para el personal. De igual forma, se deberá poder trabajar en el reemplazo de cables sin interrupción del resto de los circuitos afectados.

En la parte posterior de los paneles con interruptor de potencia, en los lugares donde el acceso a elementos bajo tensión sea directo al abrir una puerta, se preverá la instalación de una protección de malla metálica removible montada sobre la estructura, que asegure como mínimo un grado de protección IP10. Dicha malla estará conectada rígidamente a la barra de tierra mediante trenza flexible de cobre de sección adecuada.

Para las salidas se utilizarán interruptores termomagnéticos adecuados a las cargas que alimentan y siempre con un 20% de reserva instalado.

Emisión preliminar para revisión

Las acometidas de cables exteriores a cada una de las salidas se producirán en una bornera de potencia dispuesta en forma adecuada en la parte posterior inferior de cada columna del tablero; cada juego de borneras dispondrá de un espacio a ambos lados de la misma para facilitar la conexión y desconexión de cables.

Los cuerpos del tablero que alojen interruptores, contarán en su parte frontal con una puerta de simple hoja sobre la que dispondrá de los aparatos de comando, protección, medición y señalización principales de la respectiva alimentación. En el interior se encontrará el comando frontal del interruptor y los restantes aparatos y borneras.

5.1.1. Enclavamientos y automatismos

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir lo siguiente:

- Los interruptores sólo se podrán extraer o introducir si sus contactos principales están abiertos. En caso de introducirse un interruptor con sus contactos cerrados, existirá un dispositivo mecánico que los abra antes que haya penetrado en el compartimiento de barras e impida el cierre durante la maniobra de introducción.
- Mientras dure la extracción no podrán cerrarse los contactos principales, enclavamiento éste que dejará de actuar una vez extraído el interruptor para permitir los ensayos de accionamiento.
- Los enclavamientos eléctricos serán los necesarios para salvaguardar el modo de funcionamiento básico que se especifica en la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE.
- Los automatismos eléctricos serán realizados de modo tal de cumplir con el modo de operación automático que se especifica en la Especificación Técnica Nº 82 de AyEE.
- Para el correcto y estable funcionamiento de los enclavamientos y automatismos se dispondrán de las posiciones de interruptor conectado (insertado y cerrado) o desconectado (abierto y seccionado o extraído). Esto podrá obtenerse por contactos que operan sólo cuando el interruptor esté insertado o bien por combinaciones de contactos de posición del interruptor y del carro. En cualquier caso, los contactos conservarán su posición, NA o NC, al ser retirada la ficha en posición seccionada.
- La implementación de los automatismos eléctricos (transferencia automática) deberá realizarse por medio de PLC (Programable Logic Control) de características y capacidad adecuadas, pudiendo el PLC, en el segundo caso, atender otros requerimientos del arranque automático del grupo de emergencia. Adicionalmente, la capacidad del PLC suministrado deberá permitir una ampliación futura mínima del 25%. Formará parte del suministro el software correspondiente necesario para la programación del PLC, por medio de una PC.

5.1.2. Protecciones

Cada interruptor de acometida contará, como mínimo, con los siguientes elementos de protección:

- Relé de sobrecorriente de tiempo definido (instantáneo) y de tiempo inverso, con pulsador de reposición.
- Los elementos de protección y los interruptores a suministrar deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones.
- En ese sentido, las curvas de operación de las protecciones primarias y secundarias del interruptor de acometida de B.T., deberán ser compatibles (aguas abajo) con la curva de

Emisión preliminar para revisión

actuación de los interruptores de las salidas del TGSACA, y (aguas arriba) con las protecciones de M.T. de los transformadores de servicios auxiliares.

5.2. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua 110 Vcc (TGSACC-110 Vcc) – Ítem 6.2

Este sistema es con ambos polos aislados de tierra. La barra principal podrá ser alimentada por cualquiera de los dos cargadores de las baterías de 110 Vcc.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 15kA como mínimo, a la tensión de servicio, o mayor de acuerdo con la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 110 Vcc.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

5.3. Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua de 48 Vcc (TGSACC-48 Vcc) – Ítem 6.3

Este sistema funciona con polo positivo a tierra respondiendo funcionalmente al esquema respectivo.

La corriente de cortocircuito de diseño del tablero y su equipamiento será de 8 kA como mínimo, a la tensión de servicio, o de resultar mayor la resultante de la verificación correspondiente, realizada con los datos suministrados por el fabricante de las baterías.

Los aparatos que constituirán las salidas de este tablero serán interruptores termomagnéticos bipolares aptos para 48 Vcc y 8 kA de poder de ruptura.

Los elementos de protecciones y/o los interruptores a suministrar, deberán tener características de operación adecuada para mantener la correcta selectividad entre protecciones aguas arriba y aguas abajo.

5.4. Ensayos en Fábrica

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

- Control dimensional y visual (sobre todo el suministro).
- Control de dimensiones generales y particulares.
- Anclajes.
- Verificación de planos de vistas y cortes que reflejen la definitiva ubicación real de los componentes en los tableros.
- Verificación de cantidad, características (según Planillas de Datos Técnicos Garantizados) y planos, disposición e identificación (según planos de cableados interno) de todos los componentes montados.
- Verificación de carteles identificadores (chapas grabadas).
- Ensayos de tratamientos superficiales.
- Terminación general.
- Control eléctrico

Emisión preliminar para revisión

Salvo que se especifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deben considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero:

- Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, números de bornes, cablecanales, sección y protección de conductores, etc.).
- Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181, para los circuitos de potencia y circuitos auxiliares.
- Control y prueba de los circuitos de medición, protección, comando, enclavamientos, señalización y alarmas, los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales, de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.
- Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.
- Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar la actuación del disparo de los interruptores y las alarmas correspondientes.
- En los circuitos de protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.
- Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según correspondiera.
- En todos los casos se efectuará el contraste de instrumentos si no se contara con los protocolos de los ensayos respectivos.
- Control y pruebas de los automatismos eléctricos (válido para el TGSACA).
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2181, eligiéndose el empalme o conexión deseada. Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.
- La recepción de todos los componentes, tales como instrumentos de medida, relés de protección, transformadores para protección y medición, etc., deberá contar con la aprobación previa respectiva.

Emisión preliminar para revisión

Protocolos de ensayos:

El CONTRATISTA entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y de terceros.

Se solicitará al CONTRATISTA el protocolo de ensayo de corriente límite térmico (1 segundo) y dinámica en barras principales y aparatos de maniobra.

6. ENSAYOS DE OBRA

- Revisión mecánica general.
- Verificación visual de las terminaciones superficiales.
- Control de montaje.
- Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

7. REPUESTOS

Se suministrarán, como mínimo, por cada uno de los tableros que se instalen, y donde sean de aplicación elementos de repuestos para cinco (5) años de operación, siendo la siguiente lista de Repuestos de carácter mínimo obligatorio.

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACA 3x380/220 Vca

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.1.1	Interruptor tetrapolar automático 3x380/N-1000 A	Nº	2
6.1.1.1	Juego de contactos fijos y móviles	juego	2
6.1.1.2	Juego contactos auxiliares	juego	4
6.1.1.3	Bobina de apertura 110 Vcc.	Nº	4
6.1.1.4	Bobina de cierre 110 Vcc.	Nº	4
6.1.1.5	Motor carga resorte 110 Vcc.	Nº	4
6.1.2	Fusibles ACR mínimo tres de cada tipo (calibre)	juego	4
6.1.3	Transformador de corriente de cada tipo	Nº	2
6.1.4	Relé trifásico de mínima tensión	Nº	2
6.1.5	Multimedidor	Nº	2

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 110 Vcc

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.1	Interruptor TM bipolar principal 160 A	Nº	2
6.2.2	Interruptor bipolar 110 Vcc - 125 A	Nº	4
6.2.3	Voltímetro 0-300 V para corriente continua	Nº	2
6.2.4	Amperímetro 0-50 A con shunt	Nº	2
6.2.5	Relé de mínima tensión	Nº	2

Tablero General de Servicios Auxiliares TGSACC 48 Vcc (Comunicaciones)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.1	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	2
6.3.2	Amperímetro 0-50 A con shunt por separado	Nº	2
6.3.3	Fusibles ACR mínimo dos de cada tipo y calibre	juego	2
6.3.4	Interruptor termomagnético, uno de cada tipo	Nº	2
6.3.5	Voltímetro 0-75 V para corriente continua	Nº	2

Emisión preliminar para revisión

ÍTEM 7 - TABLEROS DE SINCRONIZACIÓN, REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN Y MARCHA EN PARALELO DE TRANSFORMADORES

1. INTRODUCCION

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

Nota: Los tableros necesarios del lado de la DISTRIBUIDORA, deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar las reservas y los espacios disponibles en cada sala. Según las posibilidades, LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de los tableros, con la instalación actual en servicio.

1.1. Tablero para sincronización (SY)

Como consecuencia de que las líneas que se están construyendo están transformando al sistema de transporte, en el futuro inmediato este corredor se convertirá en a un sistema mallado, y surge de los estudios que para algunos de los escenarios considerados la desconexión de una línea produce diferencias de ángulo entre las tensiones de línea y barra que no permitiría la conexión de determinadas líneas.

Para resolver estas situaciones será necesario adecuar la generación de las distintas áreas de forma tal de reducir la diferencia a un valor admitido por el verificador de sincronismo que corresponda.

Con tal objeto se deberá instalar transductores de diferencia angular que irán conectados entre las tensiones de Barras y las tensiones de líneas. Esta medición será ingresada para ser utilizada por el Centro de Operaciones de DISTROCUYO.

El tablero contendrá básicamente al o a los verificadores de sincronismo, la lógica de sincronización automática y remota y los convertidores de medida de sincronización para la sincronización de cada campo de 132 kV.

La orden de cierre del interruptor podrá ser local desde el correspondiente tablero TPC, o desde la sala de comando de la Estación Transformadora vía Estación de Trabajo, o por telecomando desde el Centro de Operaciones de DISTROCUYO.

La lógica de sincronización automática y remota se implementará con relés auxiliares o autómatas lógicos programables ubicados en el tablero de sincronización, atendiendo la sincronización de los interruptores de los campos de ese nivel de tensión.

Se implementará una lógica de sincronización automática local y remota, por medio de un verificador de sincronismo en cada campo de 132 kV.

Nota: Para el caso de la Ampliación de la ET General Alvear, para evitar redundancia de equipos, la TRANSPORTISTA deberá tener referencia de tensión del lado de la DISTRIBUIDORA, mediante los TV del Campo 04 de línea.

El desarrollo de la lógica se realizará en forma centralizada para todos los interruptores de 132 kV. La sincronización desde la Estación de Trabajo o por Telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo, la conmutación de

Emisión preliminar para revisión

circuitos de comando y el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas independientemente del modo u origen.

La llave de sincronización local permitirá la sincronización local por un operador únicamente con el consentimiento del verificador de sincronismo. No se utilizará sincronización bajo la responsabilidad del operador y guiada únicamente por brazo de sincronización y por lo tanto no existirá tal dispositivo.

Con objeto de evitar la lógica de selección de tensiones hacia el verificador y la conmutación de circuitos de comando por medio de relés u autómata queda a criterio del oferente proponer alternativamente el suministro de un verificador de sincronismo dedicado con exclusividad a cada interruptor. Esta solución, al evitar el autómata y otros elementos de conmutación permitiría alojar los elementos necesarios en el panel de comando, evitando la necesidad de un panel dedicado exclusivamente a la función de verificación de sincronismo. La propuesta debidamente documentada será aceptada o no a exclusivo juicio del COMITENTE.

El equipamiento de sincronización irá montado sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá una puerta frontal con visor de acrílico de 4 mm.

Se accederá al conexionado por la puerta posterior simple; sobre ambos laterales se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables correspondientes.

Verificadores de sincronismo

Estos aparatos tendrán por finalidad posibilitar, en condiciones que se especifican seguidamente, la sincronización o puesta en paralelo segura y sin margen de error de redes eléctricas.

El verificador de sincronismo deberá reunir las siguientes características:

- Deberá poder funcionar satisfactoriamente en los casos en que sea necesario:
  - Acoplar dos redes energizadas que estén operando con diferencias de tensión y frecuencia.
  - Acoplar dos redes sincronizadas en frecuencia
  - Acoplar una red energizada con una red “muerta” o sea sin tensión eléctrica.
  - Acoplar dos redes “muertas”
- La orden de cierre del interruptor que vinculará las dos redes podrá ser local desde el Edificio de Control o por telecontrol desde el centro de operaciones distante.

En cualquiera de los casos será una señal retenida exteriormente (no fugaz). El verificador de sincronismo deberá dar -por medio de contactos auxiliares- el consentimiento automático para que la señal de conexión llegue al interruptor si se cumplen las condiciones necesarias.

A tal efecto verificará tensiones, frecuencias y ángulos entre tensiones, a uno y otro lado del interruptor a cerrar, y dará el consentimiento toda vez que se cumplan, en redes con los estados arriba indicados, las condiciones técnicas del verificador de sincronismo.

El verificador de sincronismo no emitirá “señales de corrección” ni para la tensión ni para la frecuencia que pudieran ser utilizadas -en el caso de sincronizar dos redes energizadas- para modificar los parámetros eléctricos citados, en caso de que no se cumplan las condiciones mínimas para una sincronización exitosa.

Deberán poder cumplir con su objetivo fundamental, es decir, dar el consentimiento automático para acoplar dos circuitos de potencia en condiciones de “sincronización exitosa” con cualquiera de los “estados de las redes” indicados anteriormente, sin tener que seleccionar voluntariamente en los aparatos una

Emisión preliminar para revisión

predeterminada condición de operación en función del citado. Al respecto deberá tenerse en cuenta que la estación transformadora será habitualmente "no atendida" comandándose desde el centro de operaciones distante, que emitirá solamente una orden de cierre del interruptor correspondiente

- En caso de dos redes con tensiones y frecuencias diferentes deberán dar el consentimiento automático de sincronización solamente si se verifica que:
  - La diferencia de frecuencia es menor o igual a un valor preseleccionado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de ajustar el deslizamiento.
  - La diferencia de tensiones es menor o igual a un valor predeterminado, siendo necesario que el aparato cuente con la posibilidad de regular esta diferencia.
- Para el caso de dos redes previamente sincronizadas en frecuencia, pero con diferencias de tensión en módulo y en fase y para el caso de una red energizada y la otra "muerta" o de las dos redes "muertas" es deseable, pero no excluyente, el principio de funcionamiento basado en la medición del módulo vector diferencia de tensiones y el ángulo de desfasaje de tensiones, los cuales deberán cumplir con:
  - Redes sincronizadas y dos redes muertas: diferencias inferiores a valores predeterminados y ajustables.
  - Una red muerta: diferencia de tensión mayor y diferencia de fase menor que valores predeterminados y ajustables.

En estos casos deberá darse el orden de consentimiento sólo si las condiciones preestablecidas permanecen estables durante un tiempo también ajustable. El relé de tiempo que deberá estar incluido en la lógica, será alimentado directamente con la tensión de comando del cierre del interruptor que corresponda, de manera que el tiempo se comience a contar desde el momento en que se ordene el cierre del interruptor antes mencionado.

Los elementos electrónicos o electromagnéticos que constituyen el verificador de sincronismo deberán ser perfectamente de ejecución extraíble. Si el conjunto de elementos estuviera alojado en una caja, ésta estará montada sobre un chasis o bandeja desenchufable que pueda ser fácilmente retirada sin intervenir en las conexiones eléctricas externas de los aparatos.

Desde el frente de los aparatos deberá ser posible seleccionar el rango de ajuste de aquellos parámetros eléctricos que lo requieran.

Emisión preliminar para revisión

Convertidores de medida de sincronización

Se instalarán convertidores de medida de sincronización y el envío al centro de operaciones distante. Estos serán:

- De diferencia de frecuencia entre dos tensiones alternas (ΔF)
- De ángulo de desfijase entre dos tensiones alternas (Δ°)
- De diferencia de módulo entre dos tensiones alternas (ΔV)
- De ambas tensiones (U1, U2)
- De ambas frecuencias (f1, f2)

Los valores de los circuitos de tensión, los rangos de los circuitos de salida de corriente continua y el resto de las características se indican en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes.

ÍTEM 9- TABLEROS DE PLAYA MK

1. INTRODUCCION

Debido a que la ampliación de la ET General Alvear solo incluye un campo de línea para la TRANSPORTISTA y un campo de línea en serie para la DISTRIBUIDORA, en el proyecto ejecutivo, LA CONTRATISTA, deberá evaluar la necesidad de utilizar o no Tableros MK. En caso de ser necesario, las presentes especificaciones técnicas son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Tableros “MK” de agrupamiento en Playa. Estos tableros cumplen la función de caja de conjunción del campo completo. Hacia ellos se cablean todos los secundarios de los TI y TV, funcionalidad de interruptores y seccionadores mediante un módulo de entradas y salidas digitales remotas (ver Sección A.1 del Tomo III), alimentación en CC y CA a los equipos de cada campo.

Se instalarán a la intemperie a razón de un tablero por cada campo de 132 kV. Estos Tableros atenderán a todos los equipos asociados a los mismos.

Cada tablero contendrá (según el equipo) los elementos necesarios para:

- reunir los cables provenientes de transformadores monofásicos de corriente
- reunir los cables provenientes de transformadores monofásicos de tensión
- reunir los cables provenientes de los seccionadores
- reunir los cables provenientes del interruptor

A través de ellos se realizará la distribución de alimentación en corriente alterna y distribución de cableado de equipos de las Playa de 132 kV.

Las funciones en Corriente Alterna asignadas a estos tableros son la distribución del cableado y de proveer las alimentaciones, entre otras, de:

- Circuitos de calefacción de cajas y polos de equipos.
- Circuito de tomacorriente en playa.
- Reservas equipadas.
- Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos tripolares y bipolares, voltímetro indicador, relé trifásico de falta de fase, borneras y demás elementos menores.

Los interruptores termomagnéticos serán de aire, de tipo encapsulado, ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde el frente.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito y responderán a las normas VDE 0641 e IEC 60947-2 (1989).

Los interruptores tendrán relés térmicos y magnéticos de alta sensibilidad para disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo automático.

Todos los interruptores termomagnéticos estarán cableados a bornera y sus alimentaciones se tomarán de un sistema de barras general. No se admitirán guirnaldas de potencia entre dichos interruptores, las que estarán montadas sobre soportes interiores y cubiertas por paneles atornillados o abisagrados que oculten sus bornes de conexión.

Las funciones en Corriente Continua asignadas a estos tableros son proveer las alimentaciones, entre otras, a:

Emisión preliminar para revisión

- Circuitos de comando de equipos.
- Circuitos de señalización de posición y alarma de equipos.
- Fuerza motriz para interruptores y seccionadores.
- Unidades del sistema de control.
- Iluminación de emergencia (si corresponde).
- Reservas equipadas.
- Otras a definir.

Estarán equipados con interruptores termomagnéticos bipolares aptos para operar en corriente continua, voltímetros indicadores, relé monoestable para falta de tensión y demás elementos menores.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL TABLERO

El tablero será construido en chapa acero BWG #14 doble decapada, conformando una unidad de estructura compacta y de elevada rigidez mecánica; con doble puerta delantera y tapas laterales desmontables.

El tablero contará con una bandeja interior porta elementos construida en chapa pregalvanizada #12, con accesorios para montaje de aparatos.

Para permitir el izaje del conjunto armado con todos los elementos contará con dos cáncamos sobre el techo rígidamente vinculados a la estructura.

Poseerán dos puertas frontales abisagradas que incluirán límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.

El cierre de las puertas será por medio de un dispositivo del tipo falleba con manija rasante con llave.

Los gabinetes poseerán un grado de protección contra contactos, introducción de cuerpos sólidos y agua.

Serán a prueba de lluvia y de polvo para lo cual tendrán juntas adecuadas (clase de aislación IP65). Estarán, además, debidamente protegidos para impedir la entrada de insectos y roedores.

Las superficies de apoyo de las puertas serán realizadas en el sistema “laberinto tipo UN”, con burlete de goma neoprene sintética (compuesto BC-6105 según norma IRAM 113.001).

Todos los tornillos, pernos, tuercas y arandelas de acero estarán cadmiados o galvanizados. Las superficies metálicas serán tratadas según un esquema de desengrasado y fosfatizado por inmersión en caliente.

Se pintarán mediante pintura termoconvertible en polvo poliéster, aplicada electrostáticamente y horneada a 200ºC de excelente terminación, gran resistencia a los impactos y a los rayos ultravioletas (Color 7035).

El sobre techo será inclinado, para evitar la acumulación de agua o nieve.

Se deberá prever que la superficie interior superior del armario esté recubierta con material anticondensante el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.

Tendrán un elemento calefactor adecuado para evitar la condensación por humedad, así como un artefacto de iluminación interior.

El número de bornes a suministrar deberá ser calculado con un exceso de al menos 10%.

Emisión preliminar para revisión

3. EQUIPAMIENTO

Se instalarán en cada tablero los siguientes elementos:

Interior:

- un (1) interruptor diferencial de 380 V - 50 Hz, 4x40 A, sensibilidad 30 mA,
- un (1) interruptor termomagnético de 380 V - 50 Hz, 4x25 A, curva D,
- un (1) interruptor termomagnético de 220 V - 50 Hz, 2x16 A, curva D,
- un (1) interruptor termomagnético apto para 2200 Vcc, 2x10 A, curva C
- 1 tomacorriente trifásico 380 Vca
- 1 tomacorriente monofásico 220 Vca
- 1 tomacorriente monofásico 110 Vcc

Exterior:

- un (1) tomacorriente capsulado de 3x380 V - 50 Hz, 32 A, según norma IRAM- IEC 60309,
- un (1) tomacorriente capsulado de 2x220 V - 50 Hz, 20 A, según norma IRAM- IEC 60309,
- un (1) tomacorriente capsulado de 110 Vcc, 20 A, según norma IRAM-IEC 60309.

Los circuitos para tomacorrientes deberán dimensionarse con los criterios enunciados en la Reglamentación AEA 90364, con caída de tensión máxima admisible de cinco por ciento (5 %).

Normas de referencia

Todos los procesos a desarrollarse para la provisión de los tableros, como la ingeniería de los tableros, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos; deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las entidades siguientes:

• IRAM 2006	• Tomacorrientes, fichas y enchufes. Exigencias generales
• IRAM 2071	• Tomacorrientes bipolares con toma de tierra para uso en instalaciones fijas domiciliarias, de 10 A y 20 A, 250 V de corriente alterna
• IRAM-IEC 60309	• Fichas, tomacorrientes y conectores para uso industrial
• IRAM-NM 60884-1	• Fichas y tomacorrientes para usos domésticos y similares. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 60884-1:1994, Mod)

4. ENSAYOS

Control dimensional y visual

Emisión preliminar para revisión

- Cantidad de paneles o celdas
- Dimensiones generales y particulares
- Anclaje
- Cantidad, características, disposición e identificación de elementos montados
- Textos de chapas grabadas
- Terminación general, etc.
- Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general que deba reunir la característica de ser intercambiable por otro igual.
- Ensayo del grado de estanqueidad

Control eléctrico

- Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, las cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno.

Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.

Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y alarmas correspondientes.

Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiera.

- Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.
- Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.
- Ensayo de calentamiento según IRAM 2186.
- Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 60255-4. Este ensayo se considerará de tipo.
- Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

Espesor de pintura

Se deberá medir el espesor de pintura mediante métodos apropiados. Espesor mínimo total: 200 micrones.

El esquema de pintura deberá ser propuesto en la Ingeniería de Detalle para aprobación de la Inspección.

5. MONTAJE

El montaje de los tableros MK se realizará sobre una base de hormigón con anclajes mecánicos. La base debe tener un canal de ingreso de cables que permita que se realice de manera cómoda el tendido y conexionado de los mismos.

Emisión preliminar para revisión

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN A.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS

SECCIÓN D
PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (PDTG)
AMPLIACIÓN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

Emisión preliminar para revisión

INDICE

1 – INTERRUPTORES DE 132 kV
2 – SECCIONADORES CONVENCIONALES DE 132 kV
3 – AISLADORES SOPORTE 132 kV
4 – TRANSFORMADORES DE MEDICIÓN DE 132 kV
5 – TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE 132 kV DE 3 SECUNDARIOS
6 – DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 kV
7 - CABLE DE AL-AC 435-55 mm^2
8 – VARIOS
9 – VARIOS DE AUXILIARES
10 – TRANSFORMADOR DE TENSION DE 132 kV PARA SERVICIOS AUXILIARES
11 – TABLERO GENERAL DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA
12 - TABLEROS GENERALES DE SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA
13 – BATERÍAS Y CARGADORES DE 110 Vcc y 48 Vcc
14 – SISTEMA DE PROTECCIONES ELÉCTRICAS 132 kV
15 – SISTEMA DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES 132 kV PARA LÍNEAS, TRANSFORMADORES Y ACOPLAMIENTO

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	País de orígen	-	-		
3.	Norma	-	IEC 62271-100		
4.	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		
6.	Tipo pedido				
6.1	Modelo	-	-		
6.2	Características	-	Exterior		
6.3	Clase de recierre	-	RUT		
7.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
8.	Tensión nominal máxima de servicio (Umáx)	kV	145		
9.	Corriente nominal servicio contínuo (In)	A	3 150		
10.	Frecuencia nominal	Hz	50		
11.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
12.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr	-		
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr	-		
14.	Cantidad de maniobras garantizadas (según IEC):	-			
14.1	A corriente nominal	-	10 000		
14.2	A corriente máxima de servicio contínuo	-	1 000		
14.3	Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-	20		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
15.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C:				
15.1	A corriente nominal	°C	-		
15.2	Luego de un ciclo O-0,3seg-CO-3 min-CO con temperatura inicial indicada precedentemente	°C	-		
16.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	micro ohm	-		
17.	Corriente de ruptura simétrica (a tensión nominal)	kA	40		
18.	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal)	GVA	10		
19.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal) (v.cresta)	kA	100		
20.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	100		
21.	Corriente admisible de corta duración				
21.1	1 segundo	kA	40		
21.2	3 segundos	kA	-		
22.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms	-		
23.	Tiempo total de duración del arco	ms	-		
24.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	≤60		
25.	Tensión transitoria de restablecimiento nominal (1)				(1) A confirmar con los Estudios Eléctricos
25.1	Falla en Terminales				
	- Factor de amplitud		1.4		
	- Factor de primer polo		1.5		
	- TRV pico	kV	249		
	- Velocidad de crecimiento	kV/µs	2		
25.2	Corriente de ruptura				
	- Nominal en oposición de fase con tensión 2Un/1,73	A			
	- Por falla kilométrica	kA	40		
25.3	Apertura en oposición de fase (Rated out of ph Break Curr IEC56 4.106)		-		
	- TRV pico	kV			
	- RRRV (u1/t1)	kV/µs			
	- I interrumpida/ I ruptura simétrica	%			

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.4	Corriente de Apertura de Línea en Vacío:				
	- En las tres fases con 1,1 Umáx de servicio	A			
	- En las fases sanas con 0,8 Umáx en caso de una falla a tierra	A			
26.	Resistores de preinserción	-	no		
27.	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A	30		
28.	Tipo de dispositivo limitador de la velocidad de crecimiento de la tensión de restablecimiento	-	-		
29.	Ciclo de operación garantizado	-	0-0.3s-C0-3min-C0		
30.	Tiempo de cierre	ms	-		
31.	Discordancia máx garantizada del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo de distintas fases:				
31.1	- Al cierre	ms			
31.2	- A la apertura	ms			
32.	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo:				
32.1	- Al cierre	ms			
32.2	- A la apertura	ms			
33.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
34.	No utilizado	-			
35.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
35.1	- Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
35.2	- Ciclo de recierre completo	s			

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
36.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta):				
36.1	- Entre polo y tierra	kV	650		
36.2	- Entre terminales del interruptor abierto	kV	750		
37.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v.eficaz)				
37.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	315		
37.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV			
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
37.3	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	-		
37.4	Tensión máxima de radiointerferencia para 1 MHz a 1,1 Un/1,73	micro V	2500		
38.	Medio aislante:				
38.1	- Tipo	-	SF6		
38.2	- Marca	-			
38.3	-Norma	-			
38.4	- Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm	-		
39.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor:				
39.1	- Resistencia	Mohm	-		
39.2	- Tensión de medición	V	-		
40.	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por interruptor completo:				
40.1	- Porcentual	%	< 1		
40.2	- Masa de gas	kg	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
41.	Comportamiento dieléctrico del interruptor a presión reducida del medio aislante:				
41.1	Presión mínima para la cual el interruptor puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del interruptor, estando el mismo en posición abierta)	Pa	-		
41.2	Posición final de los contactos principales en circunstancias de pérdida completa del medio aislante:				
	- A interruptor previamente abierto	-	-		
	- A interruptor previamente cerrado	-	-		
41.3	Presión crítica para la cual el interruptor deba ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada	Pa	-		
41.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra,interruptor cerrado	kV	-		
	- A través del interruptor abierto	kV	-		
42.	Tipo de contactos principales	-	-		
43.	Tipo de contactos apagachispas	-	-		
44.	Tipo de dispositivo de control de arco	-	-		
45.	Tipo de dispositivo antibombeo	-	-		
46.	Método de accionamiento de cierre	-	Resortes		
47.	Método de accionamiento de apertura	-	Resortes		
48.	Características del mecanismo de operación:				
48.1	Operación unipolar	-	si		
48.2	La operación de apertura prevalecerá sobre la operación de cierre para los siguientes circuitos:				
	- Mecánico	-	-		
	- Eléctrico	-	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
49.	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	110		
50.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
51.	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz (Motor de accionamiento)	Vca	380/220		
51.1	Calefacción e iluminación	Vca	220		
52.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
53.	Capacidad de los contactos auxiliares:				
53.1	- En servicio permanente	A	-		
53.2	- De interrupción en 110 Vcc	A	-		
53.3	- De interrupción en 220 Vca	A	-		
54.	Cantidad de electroválvulas de cierre	N°	2		
55.	Cantidad de electroválvulas de apertura	N°	2		
56.	Consumo de cada bobina de cierre para 110 Vcc	W	-		
57.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms	-		
58.	Consumo de cada bobina de apertura para 110 Vcc	W	-		
59.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms	-		
60.	Consumo de los calefactores de la caja de mando:				
60.1	- Fijos	W	-		
60.2	- Comandados por termostato	W	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
61.	Para accionamiento con resorte				
61.1	- Tiempo máximo de restitución para realización de un ciclo "C0" a capacidad de ruptura nominal, luego de concluido el ciclo indicado anterior	min	-		
61.2	- Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
61.3	- Tiempo para primer armado partiendo de presión cero	seg	30		
61.4	- Potencia del motor de carga del resorte	kW	-		
62.	Presión de gas:				
62.1	- A 20 °C (Pn)	kPa	-		
62.2	- A 45 °C	kPa	-		
63.	Presión máxima en la cámara en el momento de apertura	kPa	-		
64.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm3	-		
65.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal:				
65.1	- A 20 °C (Pn)	kPa	-		
65.2	- A 45 °C	kPa	-		
66.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa	-		
67.	Presión de accionamiento de la válvula alivio de sobrepresión	kPa	-		
68.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura:				
68.1	- Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa	-		
68.2	- Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (crítica)	kPa	-		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
69.	Nivel de ruido máximo con operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal:				
69.1	Sin silenciadores				
	- Apertura	dB	-		
	- Cierre	dB	-		
69.2	Con silenciadores				
	- Apertura	dB	-		
	- Cierre	dB	-		
70.	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg	-		
71.	Masa de cada polo	kg	-		
72.	Masa del armario de accionamiento	kg	-		
73.	Esfuerzo bajo accion dinámica provocado por c/polo del interruptor en servicio sobre su base:				
73.1	Tracción	daN	-		
73.2	Compresión	daN	-		
74.	Cantidad de fluído aislante por polo	l	-		
75.	Tipo de soporte	-	-		
76.	Masa del soporte	kg	-		
77.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
77.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
77.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
77.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
77.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
78	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
79.	Distancia de fuga (mínima) de los aisladores	mm	≥ 3625		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
80.	Distancia mínima entre ejes de polo	mm	-		
81.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm	-		
82.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión	mm	-		
83.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo	-	-		
84.	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-	-		
85.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-	según ETP		
86.	Pinturas	-	según ETP		
87.	Terminales de puesta a tierra	-	-		
88.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa.	-	Sí		
89.	Folletos o catálogos	-	Sí		
90.	Plano de dimensiones y características generales	-	Sí		
91.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	Sí		
92.	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido	-	Sí		
93.	Embalajes	-	Sí		
94	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	Sí		
95.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec.TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-	-		
2.	Norma	-	IEC 62271-102	`	
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica):				
3.1	Horizontal.Tripolar- Fila India s/P.A.T. In: 800 A (h=2,5m)-Item 2.1	-			
3.2	Horizontal.Tripolar- Fila India s/P.A.T. In: 1.600 A (h=2,5m)-Item 2.1.a)	-			
3.3	Horizontal.Tripolar- Polos Paral. c/P.A.T. In: 800 A (h=2,5m)-Item 2.2	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido:				
4.1	Item 2.1 y 2.1.a)	-	-		
4.2	Item 2.2	-	-		
5.	Tipo				
5.1	Modelo:				
	Item 2.1 y 2.1.a)	-	T-E		
	Item 2.2	-	TT-E		
5.2	Disposición de Polos				
	Item 2.1 y 2.1.a)	-	FI		
	Item 2.2	-	PP		
5.3	Posición de montaje	-	N		
5.4	Forma de accionamiento de:				
	a) Cuchillas principales	-	DE+LE+LM		
	b) Cuchillas de puesta a tierra	-	DE+LE+LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Corriente Nominal (In)				
8.1	Item 2.1 y 2.2	A	800		
8.2	Item 2.1.a)	A	1 600		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
10.	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45ºC	ºC	105		
11.	Corriente admisible de corta duración (valor eficaz)				
11.1	Cuchilla principal:				
11.1.a	1 seg.	kA	40		
11.1.b	3 seg.	kA	-		
11.2	Cuchilla de puesta a tierra (P.A.T.)				
11.2.a	1 seg.	kA	40		
11.2.b	3 seg.	kA	-		
12.	Corriente admisible de corta duración (valor de cresta)				
12.1	Cuchilla principal	kA	100		
12.2	Cuchilla de puesta a tierra (P.A.T.)	kA	100		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 (v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	650		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	750		
14.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. Bajo lluvia (valor eficaz):				
14.1	Entre polo y tierra	kV	275		
14.2	A través de la distancia aislante	kV	315		
15.	Tensión para calefacción e iluminación	Vca	220		
16.1	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	110		
16.2	Accionamiento motor cuchillas principales	Vcc	110		
17.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10;-15		
18.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			
19.	Consumo de cada dispositivo de accionamiento				
19.1	Para 110 Vcc	W			
19.2	Para 110 Vcc - 15%	W			
20.	Consumo de la bobina de enclavamiento a 110 Vcc	W			
21.	Consumo del circuito de calefacción	W			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas principales (A definir en proyecto de detalle).	N°	10NA + 10NC		
23.	Número de contactos auxiliares para las cuchillas de puesta a tierra (A definir en proyecto de detalle).	N°	6NA + 6NC		
24.	Capacidad de los contactos auxiliares				
24.1	En servicio permanente	A			
24.2	De interrupción en 110 Vcc	A	5		
24.3	De interrupción en 220 Vca	A			
25.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	-	sí		
26.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	-	sí		
27.	Dispositivo de enclavamiento entre cuchillas principales y cuchillas de tierra	-	sí		
28.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
29.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A	-		
30.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg	-		
31.	Masa de cada fase	kg	-		
32.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-	s/ Esp.Técnica		
33.	Masa del mando de accionamiento a distancia	kg	-		
34.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas principales	kg	-		
35.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas de puesta a tierra	kg	-		
36.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la flexión	daN	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
37.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daNm	-		
38.	Tipo de aislador a utilizar	-	C6		
39.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
39.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
39.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
39.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
39.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
40.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
41.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
42.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m	-		
43.	Tiempo máximo de apertura de las cuchillas principales	s	-		
44.	Tiempo máximo de cierre de las cuchillas principales	s	-		
45.	Tipo de varillaje de comando	-			
46.	Distancias mínimas:				
46.1	Entre ejes de polos:				
	Item 2.1	mm			
	Item 2.2	mm			
46.2	Entre fases (partes vivas bajo tensión)	mm			
47.	Folletos o catálogos	-	Sí		
48.	Plano de dimensiones y características generales	-	Sí		
49.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	Sí		
50.	Protocolo de ensayo de un aparato igual al ofrecido	-	Sí		
51.	Esquema de embalaje típico	-	Sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES TRIPOLARES CON CONTACTOS EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
52.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa.	-	Sí		
53.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	Sí		
54.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec.TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC-62271-102		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo		Exterior		
5.1	Modelo	-	U-E		
5.2	Posición de montaje	-	N		
5.3	Forma de accionamiento de las cuchillas	-	DE+LE+LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Corriente nominal (In)	A			
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
10.1	1 seg.	kA	40		
10.2	3 seg.	kA			
11.	Corriente admisible de corta duración (v.cresta)	kA	100		
12.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
12.1	Entre polo y tierra	kV	650		
12.2	A través de la distancia aislante	kV	750		
13.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	275		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	315		
14.	Tensión para calefacción e iluminación	Vca	220		
15.	Tensión auxiliar de corriente contínua	Vcc	110		
16.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
17.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			
18.	Consumo de la bobina de enclavamiento	W			
19.	Consumo del circuito de calefacción	W			
20.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas (a definir en proyecto de detalle)	N°	6NA + 6 NC		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21.	Capacidad de los contactos auxiliares				
21.1	En servicio permanente	A			
21.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
21.3	De interrupción en 220 Vca	A			
22.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento con tensión para la operación manual local	-	sí		
23.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
24.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A			
25.	Masa del seccionador unipolar (completo)	kg			
26.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-			Según Esp. Tec. TOMO II Sec C.1
27.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas	kg			
28.	Tipo de aislador a utilizar	-	≥C6		
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
29.1	Esfuerzo estático	daN			
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
32.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m			
33.	Tipo de varillaje de comando	-			
34.	Distancia entre ejes de polos	m			
35.	Folletos o catálogos	-	si		
36.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
37.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SECCIONADORES UNIPOLARES PARA P.A.T HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
38.	Protocolo de ensayo de un seccionador igual al ofrecido	-	si		
39.	Esquema de embalaje típico	-	si		
40.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General Equipos de Playa.	-	si		
41.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	si		
42.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 60273 y 60168		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación		exterior		
6.	Color	-	marrón		
7.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
8.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
9.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
10.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia (v.cresta)	kV			
11.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
12.	Nivel máximo de radiointerferencia al 110% de Un/1,73 para 1 Mhz	microV	2500		
13.	Carga de rotura a la flexión	daN	S/instalación		
14.	Carga de rotura a la torsión	daNm	S/instalación		
15.	Longitud de contorneo	mm	3625		
16.	Altura total	mm			
17.	Diámetro máximo	mm			
18.	Masa	kg			
19.	Tratamiento superficial de parte metálicas	-	según especificación		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
20.	Folletos ó catálogos	-	Sí		
21.	Planos dimensionales	-	Sí		
22.	Protocolos de ensayos de tipo	-	Sí		
23.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec. TOMO II Sección A 1

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPOS 1, 2 y 4 — HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	5N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	400-800		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idyn) (valor de cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo (Ith)	kA	40		
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVcr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVcr			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPOS 1, 2 y 4 — HOJA 2 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
25.4	Núcleo 4:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.5	Núcleo 5:				
	a) Utilización	-	Medición SMEC		
	b) Prestación	VA	10		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0,2s		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO — **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPOS 1, 2 y 4 — HOJA 3 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc	-	-		
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm	-		
30.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 4	Ohm	-		
31.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 5	Ohm	-		
32.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
33.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
34.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
35.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
36.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
37.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
39.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
40.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		**FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 5 NÚCLEOS - CAMPOS 1, 2 y 4 — HOJA 4 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
41.	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
42.	Distancia de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
43.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
43.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
43.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
43.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
43.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
44.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
45.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.
46.	Masa total del transformador	kg	-		
47.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
48.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
49.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
50.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
51.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
52.	Terminación superficial de partes ferrosas				
53.	según condiciones técnicas generales	-	sí		
54.	Protocolos de ensayos	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 3 NÚCLEOS - CAMPO 03 - ACOPLAMIENTO DE BARRAS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC 60044.1		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-	-		
4.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleos	-	3N		
6.3	Relación	-	2R		
7.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético o SF6		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio (Um)	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	800-1600		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idyn) (valor de cresta)	kA			
16.	Corriente térmica nominal de 1 segundo (Ith)	kA	40		

Emision preliminar para revision

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 3 NÚCLEOS - CAMPO 03 - ACOPLAMIENTO DE BARRAS — HOJA 2 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
17.	Corriente térmica contínua nominal	A	1.2 x In		
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVCr	650		
19.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos	kVCr			
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kV	275		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Características de los arrollamientos secundarios				
25.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		
25.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor límite de precisión	-	> 20		
	d) Precisión	-	5P		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	g) Tensión de codo de magnetización	V	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO — **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 3 NÚCLEOS - CAMPO 03 - ACOPLAMIENTO DE BARRAS — HOJA 3 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Factor límite de precisión	-	< 5		
	d) Precisión	-	0.5		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
	f) Corriente nominal de seguridad	A	-		
26.	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección:				
26.1	Clase	-	-		
26.2	Factor de corriente de cortocircuito simétrica (p/ 1000 A) - Kssc	-	-		
26.3	Constante de tiempo primaria - Tp	mseg.	-		
26.4	Ciclo de recierre	mseg.	-		
26.5	Carga resistiva - Rb	Ohm	-		
27.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario núcleo 1	Ohm	-		
28.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario núcleo 2	Ohm	-		
29.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario núcleo 3	Ohm	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO — **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
30.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
31.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	contínuo		
	- 1,7 x In	h	-		
	- 1,9 x In	h	-		
32.	Valor máximo de descargas parciales	pC	≤10		
33.	Valor máximo de nivel de radiointerferencia	microV	2500		
34.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
35.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
36.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
37.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
38.	Tomas en los arrollamientos secundarios	-	no		
39.	Dispositivos de protección contra sobre-tensiones en el arrollamiento primario	-	si corresponde		
40.	Distancia de fuga de los aisladores	mm	≥ 3625		
41.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
41.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
41.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
41.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
41.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
42.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 kV - 3 NÚCLEOS - CAMPO 03 - ACOPLAMIENTO DE BARRAS — HOJA 5 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43.	Masa total del transformador	kg	-		
44.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3	-		
45.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
46.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
47.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
48.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
49.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
50.	Protocolos de ensayos	-	sí		
51.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec. A 1.

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 4 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS-CAMPOS 1,2,4 y 5 HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-61869-1 y 2		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	Año de diseño de modelo ofrecido				
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Arrollamientos	-	4		
6.3	Relación	-	1R		
7.	Tipo de aislación: Aceite Hermético (AH) ó Aislado en Gas (AG)	-	AH ó AG		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
10.	Tensión primaria	kV	132 / 1,73		
11.	Tensión secundaria	V	110 / 1,73		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Impedancia de corto circuito:				
15.1	resistencia primaria (a 75ºC) ohm	ohm			
15.2	resistencia secundaria -Arroll. 1 (a 75ºC)	ohm			
15.3	resistencia secundaria -Arroll. 2 (a 75ºC)	ohm			
15.4	resistencia secundaria -Arroll. 3 (a 75ºC)	ohm			
15.5	resistencia secundaria -Arroll. 4 (a 75ºC)	ohm			
15.6	reactancia secundaria -Arroll. 1-	ohm			
15.7	reactancia secundaria -Arroll. 2 -	ohm			
15.8	reactancia secundaria -Arroll. 3-	ohm			
15.9	reactancia secundaria -Arroll. 4-	ohm			
16.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
17.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	3		
19.	Aislador externo	-	Porcelana		
20.	Norma a la que responde el aislador	-	-		

Emisión preliminar para revision

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 4 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS-CAMPOS 1,2,4 y 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
		-			
21.	Marca del aislador	-	-		
22.,	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 40 °C	kV/cm	-		
23.	Factor de tensión:				
23.1	Contínuo	P.U.	1,2		
23.2	30 segundos	P.U.	1,9		
24.	Características de los arrollamientos secundarios				
24.1	Arrollamiento 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.2	Arrollamiento 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.3	Arrollamiento 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Precisión	-	0,5		
24.4	Arrollamiento 4:				
	a) Utilización	-	Medición SMEC		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Precisión	-	0.2		
24.5	Prestación máxima de los cuatro arrollamientos secundarios funcionando simultáneamente	VA			
25.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
26.	Pérdidas totales	W			
27.	Caja para conexión secundarias	-	si		
28.	Tipo de sellado utilizado				
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
29.1	Esfuerzo estático	daN			
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga del aislador	mm	≥ 3625		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 4 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS-CAMPOS 1,2,4 y 5 HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.	Terminación superficial de partes ferrosas	-	s/ ET		
33.	Masa total del transformador	kg			
34.	Masa del aislante	kg o m^3			
35.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
36.	Indicador de nivel de aceite ó manodensostato	-	sí		
37.	Abertura ó válvula de llenado para dieléctrico	-	sí		
38.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
39.	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
40.	Válvula de retención manodensostato	-	sí		
41.	Protocolos de ensayos	-	sí		
42.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
43.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
44.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revision

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 3 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS - CAMPO 03 HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-61869-1 y 2		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	Año de diseño de modelo ofrecido				
5.	País de origen	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Arrollamientos	-	3		
6.3	Relación	-	1R		
7.	Tipo de aislación: Aceite Hermético (AH) ó Aislado en Gas (AG)	-	AH ó AG		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
10.	Tensión primaria	kV	132 / 1,73		
11.	Tensión secundaria	V	110 / 1,73		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14.	Temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45 °C	°C	-		
15.	Impedancia de corto circuito:				
15.1	resistencia primaria (a 75ºC) ohm	ohm			
15.2	resistencia secundaria -Arroll. 1 (a 75ºC)	ohm			
15.3	resistencia secundaria -Arroll. 2 (a 75ºC)	ohm			
15.4	resistencia secundaria -Arroll. 3 (a 75ºC)	ohm			
15.5	reactancia secundaria -Arroll. 1-	ohm			
15.6	reactancia secundaria -Arroll. 2 -	ohm			
15.7	reactancia secundaria -Arroll. 3-	ohm			
16.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
17.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	3		

Emisión preliminar para revision

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 3 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS - CAMPO 03

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
		-			
19.	Aislador externo	-	Porcelana		
20.	Norma a la que responde el aislador	-	-		
21.	Marca del aislador	-	-		
22.,	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 40 °C	kV/cm	-		
23.	Factor de tensión:				
23.1	Contínuo	P.U.	1,2		
23.2	30 segundos	P.U.	1,9		
24.	Características de los arrollamientos secundarios				
24.1	Arrollamiento 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.2	Arrollamiento 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
24.3	Arrollamiento 3:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Precisión	-	0,5		
24.4	Prestación máxima de los cuatro arrollamientos secundarios funcionando simultáneamente	VA			
25.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
26.	Pérdidas totales	W			
27.	Caja para conexión secundarias	-	si		
28.	Tipo de sellado utilizado				
29.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne:				
29.1	Esfuerzo estático	daN			
29.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
29.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
29.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
30.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.	Distancia mínima de fuga del aislador	mm	≥ 3625		

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE TENSION 132 kV, 3 ARROLLAMIENTOS SECUNDARIOS - CAMPO 03 HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32.	Terminación superficial de partes ferrosas	-	s/ ET		
33.	Masa total del transformador	kg			
34.	Masa del aislante	kg o m^3			
35.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
36.	Indicador de nivel de aceite ó manodensostato	-	sí		
37.	Abertura ó válvula de llenado para dieléctrico	-	sí		
38.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
39.	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
40.	Válvula de retención manodensostato	-	sí		
41.	Protocolos de ensayos	-	sí		
42.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
43.	Registrador de impactos: según Especificación Técnica General de Equipos de Playa.	-	sí		
44.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103				según Esp.Tec. TOMO II Sec.A 1.

Emisión preliminar para revision

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
3.1	Aislamiento externo	-	Polimérico (silicon rubber)		
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC60099-4 ANSI/IEEE C62.11		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	120		
9.	Corrriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 4		
11.	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
12.	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4.5		
13.	Capacidad del aliviador de presión	kA			
14.	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	92		
15.	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV			
	- 10 seg.	kV			
16.	Tensión residual máx (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de maniobra:				
	1 kA	kVcr			
	2 kA	kVcr			
	3 kA	kVcr			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
17.	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo para:				
	10 kA	kVcr			
	20 kA	kVcr	310		
	40 kA	kVcr			
18.	Nivel de aislación de las columnas aislante				
18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV			
18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	650		
18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	275		
18.4	Longitud de contorneo	mm	3625		
19	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
19.1	Esfuerzo estático	daN	S/instalación		
19.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
19.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	S/instalación		
19.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	S/instalación		
20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	S/instalación		
21	Distancia de contorneo del aislador	mm			
22.	Zona Sísmica, según Norma INPRES-CIRSOC 103		Sí		según Esp.Tec.TOMO II Sec.A 1.
23.	Dimensiones principales				
23.1	Altura total	mm			
23.2	Diámetro máximo	mm			
24.	Masa	kg			
25.	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas	-	Sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES CONDUCTORES AL/Ac 435/55 HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Generalidades				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-2187/86 Parte I		
1.3	Denominación		A 435/55 - 54/7		
2.	Material		Al/Ac (ACSR)		
3.	Formación		54/7 (24+18+12/6+1)		
4.	Area sección aluminio	mm^2	434,3		
5.	Area sección acero	mm^2	56,3		
6.	Area sección total	mm^2	490,6		
7.	Relación nominal de áreas		7,7		
8.	Diámetro exterior	mm	28,8		
9.	Masa unitaria (sin grasa)	kg/m	1640		
10.	Masa unitaria (con grasa)	kg/m	1 239		
11.	Relación de cableado:				
11.1	Capa externa		(x)		
11.2	Capa interna		(x)		
12.	Carga mínima de rotura	kN	133		
13.	Módulo de elasticidad final	MPa	70.000		(x) A completar por el fabricante
14.	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	$19,3 \times 10^{-6}$		
15.	Sentido de torsión de la capa exterior		Derecha		
16.	Resistencia eléctrica a 20ºC - C.C.	Ohm/km	0,0666		
17.	Grasa				
17.1	Tipo y calidad		(x)		
17.2	Punto de goteo mínimo	ºC	105,0		
18.	Suministro				
18.1	Largo normal de expedición	m	2500 +/-125		
18.2	Largo mínimo bobina corta	m	(x)		
19.	Alambres de aluminio				
19.1	Cantidad	Nº	54		
19.2	Número de capas	Nº	3		
19.3	Diámetro	mm	3,2 +/- 1%		
19.4	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	(x)		
	b) Después de cablear	MPa	(x)		
19.5	Alargamiento mínimo a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	1,2		
	b) Después de cablear	%	(x)		
19.6	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	2 703		
19.7	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	23x10-6		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES CONDUCTORES AL/Ac 435/35 HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.8	Método de soldadura		A presión en frio frío		
19.9	Distancia entre soldaduras	m	15		
19.1	Resistividad a 20ºC	$hm.mm^2/$	0,028264		
19.11	Coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura a 20°C	1/ºC	0,00403		
20.00	Alma de acero				
20.1	Formación		1x7 (1+6)		
20.2	Diámetro exterior	mm	9		
20.3	Relación de cableado	mm	(x)		
20.4	Módulo de elasticidad	daN/mm^2	18.000		(x) A completar
20.5	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC			por el fabricante
21.	Alambres de acero				
21.1	Diámetro	mm	3,2+/- 0,05		
21.2	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	1290		
	b) Después de cablear	MPa	1226		
21.3	Tensión mínima al 1% de alargamiento s/ 250 mm	MPa	1100		
21.4	Alargamiento a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	3,5		
	b) Después de cablear	%	3,0		
21.5	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	7,78		
21.6	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10-6		
21.7	Proceso de cincado		Inmersión en caliente		
21.8	Masa mínima de la capa de cinc	g/m^2	230		
21.9	Número mínimo de inmersiones	Nº	3		
22.	Embalaje				
22.1	Norma		IRAM 9590-1/		
22.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
22.3	Carga útil	kg	(x)		
22.4	Cantidad de tensores	Nº	6		
22.5	Diámetro de tensores	mm	19		
22.6	Altura	mm	1750		
	- Diámetro del tambor	mm	900		
	- Ancho útil	mm	1000		
22.7	Espesor de las alas	mm	25,4		
22.8	Espesor duelas de cierre	mm	25,4		
22.9	Madera		Eucalipto		
22.1	Tratamiento		(2)		
22.11	Retención mínima	kg/m3	--		
22.12	Terminación exterior		Sin pintar (1)		(1) Solamente pintar para identificar
22.13	Terminación interior		Lámina poliet.		Fabricante, el tipo de cable, el
22.14	Planos generales y detalle		Adjuntar		de giro, etc.
22.15	Tara	kg	(x)		(2) Tratamiento térmico (HT) según norma NIMF Nº 15. (x) A completar por el fabricante

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLE DE ACERO CINCADO PARA HILO DE GUARDIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma	-	IRAM 722		
2.1	Diámetro nominal	m	11,113		
2.2	Tipo de torsión	-	derecha		
2.3	Carga mínima de rotura efectiva	kgf	6591		
2.4	Sección nominal	mm2	73,90		
2.5	Tipo de cincado	-	pesado		
2.6	Peso	kgf/m	-		
2.7	Módulo de elasticidad	kgf/mm2			
2.8	Coeficiente de dilatación lineal	1/°C			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE POTENCIA DE BAJA TENSION CON BLINDAJE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Normas	-	IRAM 2178		
1.3	Material aislante	-	PVC		
1.4	Material de blindaje	-	Vaina longitu-dinal corrug.		
1.5	Resistencia maxima del blindaje	Ohm/km	3		
1.6	Tensión Nominal	V	380		
1.7	Categoría de Aislación	-	1000 II		
2.1	Material de los conductores	-	Cu		
2.2	Número de conductores	-	s/proyecto		
2.3	Sección de cada conductor	-	s/proyecto		
2.4	Formación del conductor	-	s/proyecto		
2.5	Corriente de servicio permanente con 40°C de temperatura ambiente	A	-		
2.6	Temperatura máxima de servicio permanente del conductor	°C	-		
2.7	Intensidad máxima admisible de cortocircuito durante un segundo	kA	-		
2.8	Peso	kgf/m	-		
2.9	Largo de fabricación	m	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES PILOTOS MULTIFILARES HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Normas	-	IRAM 2268		
1.3	Material de los conductores	-	Cobre		
1.4	Material del aislante	-	-		
1.5	Material del blindaje	-	Cobre		
1.6	Tipo de blindaje	-	Vaina longitudinal corrug.		
1.7	Resistencia máxima del blindaje (20°C C.Cont.)	Ohm/km	3		
1.8	Material de la vaina exterior	-			
1.9	Tensión de servicio(CA-50 Hz)	Vca	380/220		
		Vcc	220		
1.10	Peso	kgf/km	-		
1.11	Largo de fabricación por bobina	m	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE ÓPTICO SUBTERRANEO HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante				
1.2	Normas a que responde (detallar)				s/Pliego Especificaciones Técnicas
1.3	Modelo				
1.4	Año de diseño del modelo				
1.5	País de fabricación				
2	Condiciones ambientales				
2.1	Temperatura ambiente				
	- máxima	ºC			
	- mínima	ºC			
2.2	Sismicidad				
2.3	Humedad relativa máxima	%			
3	Sistema Eléctrico				
3.1	Tensión del Sistema				
	- nominal	kV	132		
	- máxima	kV	145		
3.2	Frecuencia	Hz	50		
4	Fibra óptica				
4.1	Tipo de fibra	monomodo			
4.2	Longitud de onda de corte	nm	-		
4.3.a	Longitud de onda de operación	nm	850		
4.3.b	Longitud de onda de operación	nm	1.300		
4.4	Diámetro del campo modal	mm			
4.5	Perfil del índice de refracción	--			
4.6	Diámetro de núcleo - cladding	mm			
4.7	Error de circularidad máximo	%			s/Pliego Especificaciones Técnicas
4.8.a	Dispersión cromática	ps/nm.km			
4.8.b	Dispersión cromática	ps/nm.km			
4.9.a	Atenuación máxima - frec. Op. 4.3a	dB/km			
4.9.b	Atenuación máxima - frec. Op. 4.3b	dB/km			
4.10	Revestimiento primario				
	- tipo	--	detallar		
	- diámetro	um	detallar		
4.11	Revestimiento secundario				
	- material	--	detallar		
	- diámetro	mm	detallar		
	- cantidad de tubos	--	detallar		
	- relleno	--	detallar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLE ÓPTICO SUBTERRANEO HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.12	Cubierta del núcleo				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.13	Envoltura interior				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.14	Cubierta de impermeabilización				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
	- diámetro de cada fibra	mm			
4.15	Cubierta exterior				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
4.16	Radio de curvatura mínimo de las fibras				
	(para empalmes; conexiones)	mm			
4.17	Ancho de banda modal a 1300 nm	MHz / km	³ 500		
4.18	Ancho de banda modal a 850 nm	MHz / km	³ 160		
5	Cable óptico dieléctrico				
5.1	Núcleo del cable				
	- material	--	detallar		
	- espesor	um			
5.2	Cantidad de fibras	--	24		
5.3	Diámetro exterior del cable completo	mm			
5.4	Carga de rotura	kN			
5.5	Módulo de elasticidad	kN/mm2			
5.6	Alargamiento máximo sin producir variación				
	en la atenuación	%			
5.7	Curva de variación del alargamiento en				
	función de la fuerza de tracción	--	adjuntar		
5.8	Coeficiente de expansión térmica	1/ºC			
5.9	Curva de variación de atenuación en función				
	de la temperatura	--	adjuntar		
6	Características mecánicas				
6.1	Tipo de tendido		enterrado/ subterráneo		
6.2	Radio de curvado del cable completo	mm			
6.3	Peso del cable	daN/m			
6.4	Dimensiones		adjuntar		
6.5	Cubierta repelente a roedores	--	SI		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES MULTIPARES TELEFONICOS CON UNA SOLA PANTALLA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	ENTEL 755		
3	Material de los conductores	-	Cu estañado		
4	Diámetro de los conductores	mm	1		
5	Material del aislante	-	PVC		
6	Formación de conductores	-	Pares		
7	Paso	mm	80		
8	Blindaje	-	Vaina longitudinal corrugada		
8.1	Resistencia maxima del Blindaje	ohm/km	3		
9	Cordón de desgarre	-	sí		
10	Cubierta exterior	-	PVC negro para exterior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLES DE COBRE DESNUDO DE 50 mm2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	daN	1869		
		kgf	1906,38		
5.1	Sección nominal	mm2	50		
5.2	Cantidad de alambres	-	7		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	3,02		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	9,1		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0,361		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	Ohm mm2/Km	17,87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	451		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

MENDOZA

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLES DE COBRE DESNUDO DE 70 mm2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	kgf	2698		
5.1	Sección nominal	mm2	70		
5.2	Cantidad de alambres	-	19		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	2.15		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	10.8		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0.272		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	Ohm mm2/Km	17,87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	624		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CABLES DE COBRE PARA MALLA P.A.T. DESNUDO DE 95 mm2 HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Material	-	Cobre		
4	Resistencia mínima a la tracción	daN	3600		
		kgf	3672		
5.1	Sección nominal	mm2	95		
5.2	Cantidad de alambres	-	19		
5.3	Diámetro de cada alambre	mm	2.52		
6.1	Diámetro exterior del cable	mm	12.6		
6.2	Resistencia en cc a 20 °C	Ohm/m	0.191		
6.3	Resistividad a 20 °C (máxima)	Ohm mm2/Km	17.87		
6.4	Masa (aproximada)	kg/Km	857		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

CABLES DE COBRE PARA MALLA P.A.T. DESNUDO DE 120 mm2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Resistencia mínima a la tracción	daN/mm2	34		
4.1	Sección Nominal	mm2	120		
4.2	Cantidad de alambres	-	s/oferta		
4.3	Diámetro de cada alambre	mm	-		
4.4	Diámetro exterior del cable	mm	-		
4.5	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m	-		
4.6	Peso	kgf/m	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PLANCHUELA DE COBRE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma de Fabricación	-	IRAM 2002		
2.1	Sección	mm2	100		
2.2	Dimensiones				
	- Ancho	mm	100		
	- Espesor	mm	1		
2.3	Peso	kg/m			
2.4	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PLANCHUELA DE COBRE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma de Fabricación	-	IRAM 2002		
2.1	Sección	mm2	150		
2.2	Dimensiones				
	- Ancho	mm	50		
	- Espesor	mm	3		
2.3	Peso	kg/m			
2.4	Resistencia en c.c. a 20°C	Ohm/m			

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

MORSETERIA PARA PUESTA A TIERRA Y UNIONES SOLDADAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	MORSETERÍA:				
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente Nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características del material				
4.1	Material	-	-		
4.2	Tratamiento	-	-		
	UNIONES SOLDADAS:				
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente Nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

JABALINAS PARA PUESTA A TIERRA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
3.1	Corriente nominal	A	-		
3.2	Corriente breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características físicas				
4.1	Diámetro mínimo	m	0.019		
4.2	Longitud mínima	m	-		De acuerdo a Proyecto Ejecutivo
5	Características del material	-	Acero revestido en cobre		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO - CENTRAL DE ALARMAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo de montaje	-	saliente		
4	Tensión nominal de alimentación	Vcc	-		
5	Tensión nominal de trabajo de las plaquetas y componentes	Vcc	-		
6	Tipos de relés auxiliares utilizados	-	electrónico o electromecá-nico		
7	Cantidad de contactos libres de potencial por alarmas				
	- Contactos "NA"	Nº	2		
	- Capacidad de los contactos "NA":				
	- Al cierre	A	-		
	- A la apertura	A	5		
8	Dispositivos especiales para detección de rotura de circuitos sensores eléctricos	-	si		
9	Valor resistor de extremidad de circuitos sensores	ohm	-		
10	Consumo de la central				
	- En reposo	W	-		
	- Por circuito de alarma accionado	W	-		
11	Dimensiones	mm	adjuntar esquema		
12	Esquemas eléctricos y principio de funcio-namiento				
	- Memorias	-	adjuntar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO - ACCESORIOS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Detector óptico de humos				
1.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
1.2	Marca	-	-		
1.3	Modelo	-	-		
2	Avisadores manuales				
2.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2.2	Marca	-	-		
2.3	Modelo	-	-		
3	Sirena de alarma				
3.1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
3.2	Marca	-	-		
3.3	Modelo	-	-		
3.4	Tensión de alimentación	Vcc	-		
3.5	Potencia del motor	HP	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE CONJUNCION DE BORNES PARA TRANSFORMADORES DE CORRIENTE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	**Marca Fabricante**	**-**	**-**		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	exterior		
1.4	Normas	-	IRAM-2181/2444		
2.1	Tensión Prueba 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
2.2	Espesor mínimo	mm	2,5		
2.3	Grado de Protección	-	IP54		
2.4	Galvanizado	-	VDE 0210		
2.5	Resistencia calefactora	W	50		
2.6	Tensión alimentación 50 Hz	V	220		
3.1	Dimensiones				
	- Ancho	mm	Adjuntar		
	- Profundidad	mm	Adjuntar		
	- Altura	mm	Adjuntar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE CONJUNCION DE BORNES PARA TRANSFORMADORES DE TENSION HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	exterior		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/2444		
2.1	Tensión Prueba 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
2.2	Espesor mínimo	mm	2,5		
2.3	Grado de Protección	-	IP54		
2.4	Galvanizado	-	VDE 0210		
2.5	Resistencia calefactora	W	50		
2.6	Tensión alimentación 50 Hz	V	220		
3.1	Dimensiones				
	- Ancho	mm	Adjuntar		
	- Profundidad	mm	Adjuntar		
	- Altura	mm	Adjuntar		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TETRAPOLARES PARA 110/1,73 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	En aire		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
1.5	Pais de Origen	-	-		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	110/1,73		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Contactos Principales				
	- Cantidad	-	3+1 neutro		
	- Corriente nominal	A	6		
2.4	Capacidad de ruptura simétrica A Un. 50 Hz	kA	-		
2.5	Contactos Auxiliares				
	- Cantidad	-	1NA+1NC		
	- Tensión de Corriente contínua	V	220		
	- Intensidad de Corriente	A	0,5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES UTRARRAPIDOS PARA 110/1,73 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Marca Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	Tipo	-	En aire		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
1.5	Pais de Origen	-	-		
2.1	Tensión de servicio (CA)	V	110/1,73		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Contactos Principales				
	Cantidad	-	3		
	Corriente nominal	A	2		
2.4	Capacidad de ruptura simétrica a Un. 50 Hz	kA	-		
2.5	Contactos Auxiliares				
	- Cantidad	-	1NA+1NC		
	- Tensión de Corriente contínua	V	220		
	- Intensidad de Corriente	A	0,5		
	-Actuación anticipada a los contactos principales	-	SI		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo desconexión desde I:20 In	ms	5		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CELULA FOTOELECTRICA PARA ILUMINACION EXTERIOR HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo	-	-		
4	Norma	-	IRAM AADL J2024		
5	Niveles de operación				
	- Conexión (+/- %)	Lux	-		
	- Desconexión (+/- %)	Lux	-		
	- Diferencia	Lux	-		
6	Retardo a la operación	seg.	-		
7	Corriente Nominal	A	-		
8	Tensión Nominal	V	220		
9	Rango de temperatura ambiente	°C	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D

Fecha:

MOJON PARA ILUMINACION DE EMERGENCIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tipo	-	-		
4	Norma	-	-		
5	Material del cuerpo principal	-	-		
6	Espesor mínimo del cuerpo	mm	-		
7	Tipo de Reflector	-			
8	Material portalámparas	-			
9	Temperatura que puede soportar el artefacto o sus partes más solicitadas	°C	-		
10	Galvanizado s/norma	-	VDE 210.5 GR		
11	Rendimiento útil total	%	-		
12	Dimensiones				
	- Altura sobre el piso	mm	700		
	- Ancho	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
13	Grado de protección	-	IP55		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLEROS DE ILUMINACION DE PLAYA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Normas	-			
4	Tensiones de servicio	V	3x380/220 V+ 110 Vcc		
5	Frecuencia de servicio (c.a.)	Hz	50		
6	Conexión a tierra del neutro de la red (c.a.)	-	rígido		
7	Protección	-	IP42		
8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
9	Corriente Nominal	A	200		
10	Corriente de cortocircuito	kA	10		
11	Espesor de la envoltura (min)	mm	2		
12	Dimensiones				
	- Ancho	mm	-		
	- Altura	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
13	Peso	kgf	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES BIPOLARES PARA CORRIENTE CONTINUA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante/Pais de Origen	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Norma	-	-		
4	Tensión Nominal	Vcc	110		
5	Corriente Nominal	A	16		
6	Corriente de cortocircuito admisible	kA	10		
7	Comando	-	manual		
8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto (V. eficaz)	kV	2		
9	Dimensiones	mm	-		
10	Montaje	kgf	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE TOMA CORRIENTES EXTERIORES PARA USO GENERAL HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tensión de prueba a 50 Hz durante un minuto	kV	2		
4	Galvanizado	-	según especif.		
5	Protección mecánica y estanqueidad	-	IRAM-2444 IP-54		
6	Espesor de la envoltura (minimo)	mm	2,5		
7	Lista de marcas y características garantizadas de todos los elementos montados	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE TOMACORRIENTES PARA EQUIPO DE TRATAMIENTO DE ACEITE HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Marca	-	-		
2	Modelo	-	-		
3	Tensión de prueba a 50 Hz durante un minuto	kV	2		
4	Galvanizado	-	según especif.		
5	Protección mecánica y estanqueidad	-	IRAM-2444 IP-54		
6	Espesor de la envoltura (minimo)	mm	2,5		
7	Lista de marcas y características garantizadas de todos los elementos montados	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

EQUIPO DE PRESURIZACIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	Oferta 1	OBSERVACIONES
1.-	GENERALES				
1.1	Fabricante				
1.2	Tipo		Centrifugo		
1.3	Modelo				
1.4	Norma de fabricación				
1.5	Peso total aproximado.	kg			
2.-	ROTOR				
2.1	Tipo		Multipala		
2.2	Material		Acero/Propileno		
2.3	Diametro aproximado	mm	268		
2.4	Caudal	m^3/min	67		
2.5	Presión	mm H_2O	40		
2.6	Curva de performance				Adjuntar
2.7	Acople		directo		Chaveta y tornillo
3.-	CARACOL				
3.1	Boca	°	90		
3.2	Material		Acero		
3.3	Medidas	mm			
3.4	Soporte motor		Acero		
3.5	Pintura		Antioxido y pintura epoxi		
4.-	MOTOR				
4.1	Fabricante				
4.2	Modelo				
4.3	Norma				
4.4	Frecuencia	Hz	50		
4.5	Tensión nominal	Volt	380		
4.6	Velocidad	R.P.M.	1400		
4.7	Potencia	CV	2		
4.8	Grado de protección		IP55		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

TOMO II. SECCIÓN D
Fecha:

EQUIPO DE PRESURIZACIÓN DE EDIFICIO DE CONTROL HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	Oferta 1	OBSERVACIONES
1.-	GABINETE				
1.1	Material		Acero		
1.2	Medidas	mm			
1.3	Pintura		Antioxido y pintura epoxi		
2.-	FILTRO DE ENTRADA				
2.1	Medidas	mm			
2.2	Material				
2.3	Rendimiento	%			
3.-	FILTRO INTERMEDIO				
3.1	Medidas	mm			
3.2	Material				
3.3	Rendimiento	%			
4.-	FILTRO INTERIOR				
4.1	Medidas	mm			
4.2	Material				
4.3	Rendimiento	%			
5	CALEFACCIÓN	CAL/Hora	30.000		Eléctrica
6	REFRIGERACIÓN	FR/Hora	25.000		Compresor (2x 5 HP) y gas refrigerante

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	intemperie		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Normas	-	IRAM-2250 y conexas		
2.1	Tensión de servicio primaria	kV	13,2		
2.2	Tensión máxima de servicio permanente	kV	15		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Potencia de cortocircuito del sistema	MVA			
3.1	Potencia nominal	KVA	250		
3.2	Tensiones nominales en vacío:				
	- primaria	kV	13,2		
	- secundaria	V	400/230		
3.3	Regulación de tensión primaria	%	± 2x2,5		
3.4	Grupo de conexión	-	Dyn 11		
3.5	Conexion del secundario estrella con neutro	-	acces.p/con. rig. a tierra		
3.6	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.7	Tensión de ensayo primario:				
	- a impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kVcr	95		
	- a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV			
	- inducida	kV	70		
3.8	Tensión de ensayo secundario:				
	- a 50 Hz, 1 min.	kV	3		
	- inducida	kV	0.8		
3.9	Pérdidas en vacío a tensión y frecuencia nominales	W	≤700		
3.10	Tolerancia sobre el valor anterior	%	+15		
3.11	Pérdidas en cortocircuito a corriente nominal referidos a 75°C	W	≤3000		
3.12	Tolerancia del valor anterior	%	+15		
3.13	Tolerancia sobre pérdidas totales (3.9+3.11) IRAM-2099	%	+10		
3.14	Corriente de vacío a tensión nominal	A	1.6		
3.15	Tolerancia del valor anterior	%	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.16	Corriente de inserción				
	- valor máximo	kA	-		
	- tiempo en que se reduce el 50% del valor máximo	seg.	-		
	- tiempo de duración máximo	seg.	-		
3.17	Sobrecargas admisibles		Anexar tablas		
3.18	Desequilibrio máximo de tensiones entre fases	%	-		
3.19	Error máximo de la relación de transformación	%	-		
3.20	Resistencia de aislación a 20°C medida con megóhmetro de 2500 V entre:				
	- primario/secundario - masa	Mohm	-		
	- secundario/primario - masa	Mohm	-		
3.21	Resistencia por fase de los arrollamientos referidas a 75°C:				
	- primario	ohm	-		
	- secundario	ohm	-		
3.22	Impedancia referida a 75°C	%	6		
3.23	Impedancia homopolar por fase	%	-		
3.24	Tolerancia valores impedancia	%	-		
3.25	Nivel de ruido (máximo) (s/ IRAM 2437)	dB	-		
4.1	Tipo de refrigeración	-	ONAN		
4.2	Sobreelevación máxima de temperatura en funcionamiento contínuo con potencia nominal:				
	- en el aceite	°C	55		
	- en el cobre (valor promedio)	°C	60		
	- en otras partes metálicas	°C	60		
4.3	Constante de tiempo térmico	min.	-		
4.4	Aceite aislante de acuerdo con la Recomendación	-	IEC 60296		
4.5	Volumen del aceite	m^3	-		
5.1	Dimensiones exteriores máximas:				
	- largo	mm	-		
	- ancho	mm	-		
	- alto	mm	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.2	Peso máximo:				
	- total, con aceite	kg	-		
	- desencubado	kg	-		
	- del aceite	kg	-		
5.3	Cuba y Tapa:		sí		
	- espesor mínimo de la chapa	mm	-		
	- sobrepresión máxima admisible	kPa	50		
	- depresión máxima admisible (vacío)	Pa	30		
5.4	Radiadores:		sí		
	- tipo	-	-		
	- espesor de la chapa	mm	-		
5.5	Tanque de expansión:		sí		
	- espesor de la chapa	mm	-		
5.6	Deshidratador:		sí		
	- tipo	-	-		
	- capacidad	dm3	-		
5.7	Trocha:				
	- longitudinal	mm	-		
	- transversal	mm	-		
5.8	Ruedas:		sí		
	- tipo	-	-		
	- material	-	acero o fundición		
	- ancho banda	mm	-		
	- diámetro	mm	-		
5.9	Caja cubre bornes para MT y BT (Acometidas de entrada y salida)		sí		
	- Espesor mínimo de la chapa	mm	2,5		
	- Peso de la caja	kg	-		
5.10	Datos de diseño:				
	- tipo de núcleo magnético	-	-		
	- tipo constructivo de los arrollamientos:				
	. primario	-	-		
	. secundario	-	-		
	- material arrollamiento:				
	. primario	-	cobre		
	. secundario	-	cobre		
	- clase de aislación de arrollamientos:				
	. primario	-	A		
	. secundario	-	A		
	-disposicion de bornes (n° de esquema)	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
6.1	Conmutador de tensión sin carga:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- cantidad de posiciones	-	5		
	- porcentaje de regulación por escalón, respecto al punto central	%	2,5		
6.2	Nivel de aceite:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para máximo y mínimo nivel	-	sí		
6.3	Termómetro a cuadrante:		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.4	Relé Buchholz (Antisísmico)		sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.5	Dispositivo de alivio de sobrepresión	-	sí		
	- marca	-	-		
	- modelo	-	-		
	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
6.5	Aisladores pasantes:		sí		
	- Media tensión				
	. marca	-	-		
	. modelo	-	-		
	. tipo	-	Porcelana		
	. tensión de impulso 1,2/50 microseg.	kV	200		
	. tensión aplicada (1 min.)	kV	80		
	. carga de rotura del borne	daN	-		
	- Baja Tensión				
	. marca	-	-		
	. modelo	-	-		
	. tipo	-	Porcelana		
	. tensión aplicada (1 min.)	kV	5		
	. carga de rotura del borne	daN	-		
	. longitud de contorneo	mm	> 680		
7	Descargadores de sobretension		sí		
7.1	Descargadores para MT				
7.1.1	Fabricante	-	-		
7.1.2	Tipo	-	ZnO		
7.1.3	Modelo	-	-		
7.1.4	Pais de origen	-	-		
7.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.1.6	Norma de fabricacion y ensayo	-	a) IEC 60099-4 b) ANSI-IEEE C62-11		
7.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
7.7	Tensión nominal del descargador	kV	15		
7.8	Tensión permanente de operación (COV)(Ufase)	kV	27		
7.9	Corriente de descarga nominal	kA	10		
7.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
7.11	Energía p. 2 impulsos según IEC Cláusula 7.5.5	kJ/kV			
7.12	Energia de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV			
7.13	Energia de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	2.5		
7.14	Tensión permanente máxima de operación (MCOV)	kV	>10		
7.15	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20μs) para:				
	5 kA	kVcr			
	10 kA	kVcr	-		
	20 kA	kVcr			
7.15	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicacion de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	-		
	- 10 seg.	kV	-		
7.16	Nivel de aislación de las columnas aislante				
7.17	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
7.18	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV			
7.19	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV			
7.20	Longitud de contorneo	mm/kV	>25		
7.21	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
	Esfuerzo estático	daN	100		
	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	200		
	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
7.22	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
7.23	Dimensiones principales				
	Altura total	mm			
	Diámetro máximo	mm			
7.24	Masa	kg			
8	Tensiones auxiliares				
8.1	De comando señalizacion y alarma	Vcc	110		
8.2	Calefaccion	Vca	220 - 50 Hz		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADOR PARA SERVICIOS AUXILIARES HOJA 6 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9	Condiciones ambientales				
9.1	Temperatura ambiente				
	- maximo	°C	45		
	- minimo	°C	-20		
9.2	Zona sismica		Zona 3		
10	Transporte				
10.1	Mayor pieza de transporte:				
	- denominacion de la pieza	-	-		
	- altura	mm	-		
	- longitud	mm	-		
	- ancho	mm	-		
10.2	Aceleracion maxima permisible en el sentido				
	- vertical	m/s^2	-		
	- longitudinal	m/s^2	-		
	- transversal	m/s^2	-		
10.3	Gas de llenado para el transporte	-	-		
10.4	Masas de transporte, incluyendo embalajes				
10.4.1	Del transformador lleno	kg	-		
10.4.2	Con gas inerte	kg	-		
10.4.3	De la pieza mas pesada				
	- denominación	-	-		
	- masa	kg	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA 3x380/220 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444 DIN 57103		
2.1	Tensión de Servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Frecuencia de Servicio	Hz	50		
2.3	Conexión a tierra del neutro	-	rígido		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Cte.nominal de barras colectoras	A	1000		
3.5	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.6	Corriente de corta duración:				
	- Térmica (1s) (v.eficaz)	kA	20		
	- Dinámica (v.cresta)	kA	48		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2,00		
4.2	Barras colectoras				
	- Material	-	Cu		
	- Sección	mm x mm	-		
4.3	Dimensiones:				
	- Ancho total	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
	- Altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN			
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperatura ambiente (interior):				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ENTRADAS) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	1000		
2.5	Capacidad de interrupción (mínima) a tensión de servicio (v.eficaz)	kA	20		
2.6	Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio (v.cresta)	kA	48		
2.7	Comando	-	elec.y manual		
2.8	Carga de resortes	-	a motor		
2.9	Tensión de alimentación a las bobinas de cierre y apertura y al motor p/carga de resortes (c.c.)	V	220		
2.10	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad NA	-	8		
	- Cantidad NC	-	8		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.11	Contactos posición carro:				
	- Cantidad NA	-	4		
	- Cantidad NC	-	4		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.12	Tensión de prueba y a 50 Hz durante 1 min.	kV	2		
3.1	Accesorios				
	- Señalización resortes cargados	-	sí		
	- Bloqueo a llave del interruptor	-	sí		
	- Señalización mecánica de posición	-	sí		
	- Señalización interruptor extraído	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ENTRADAS) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Duración total de la interrupción	ms	-		
4.2	Nro.de operaciones a corriente nominal sin mantenimiento	-	-		
4.3	Potencia absorbida				
	- Bobina de apertura	W	-		
	- Bobina de cierre	W	-		
	- Motor carga de resortes	W	-		
5.1	Dimensiones	mm	-		
5.2	Peso	daN	-		
5.3	Ejecución	-	extraíble		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ACOPLAMIENTOS) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Pais de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal (c.a.)	V	600		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	1000		
2.5	Capacidad de interrupción (mínima) a tensión de servicio (v.eficaz)	kA	20		
2.6	Capacidad de cierre (mínima) a tensión de servicio (v.cresta)	kA	48		
2.7	Comando	-	elec.y manual		
2.8	Carga de resortes	-	a motor		
2.9	Tensión de alimentación a las bobinas de cierre y apertura y al motor p/carga de resortes (c.c.)	V	220		
2.10	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad NA	-	8		
	- Cantidad NC	-	8		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.11	Contactos posición carro:				
	- Cantidad NA	-	4		
	- Cantidad NC	-	4		
	- Tensión (corriente contínua)	V	220		
	- Corriente de apertura, (L/R=20 ms)	A	1		
2.12	Tensión de prueba y a 50 Hz durante 1 min.	kV	2		
3.1	Accesorios				
	- Relé primario de sobre corriente instantáneo	-	sí		
	- Señalización resortes cargados	-	sí		
	- Bloqueo a llave del interruptor	-	sí		
	- Señalización mecánica de posición	-	sí		
	- Señalización interruptor extraído	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TRIPOLARES AUTOMATICOS PARA 3X380 V-1000 A (ACOPLAMIENTOS) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Duración total de la interrupción	ms	-		
4.2	Nro.de operaciones a corriente nominal sin mantenimiento	-	-		
4.3	Potencia absorbida				
	- Bobina de apertura	W	-		
	- Bobina de cierre	W	-		
	- Motor carga de resortes	W	-		
5.1	Dimensiones	mm	-		
5.2	Peso	daN	-		
5.3	Ejecución	-	extraíble		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS TRIPOLARES PARA 380/220 Vca (SALIDAS) HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	en aire		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Norma	--	IEC 60157.1		
2.1	Tensiones de servicio (c.a.)	V	380/220		
2.2	Tensión nominal	V	--		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Corriente nominal	A	--		s/proyecto
2.5	Capacidad de ruptura simétrica a 380 V, 50 Hz (mínima)	kA	20		
2.6	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	--	1NC		
	- Tensión de corriente continua	V	220		
	- Corriente	A	0.5		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	kV	2		
2.8	Tiempo máximo de desconexión, desde I = 20 In	ms	10		
2.9	Característica de disparo (s/VDE 0660)	--	K		
2.10	Curvas de energía de desconexión (I^2t	--	si		
3.1	Dimensiones	mm	--		
3.2	Peso	daN	--		
3.3	Montaje	--	exterior embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 380 Vca HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2275		
2.1	Tensión de servicio (ca)	V	380/220		
2.2	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.3	Conexión a tierra del neutro	-	rigido		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Nucleo 1:(Medición)				
	- Relación de transformacion	A	750/5		
	- Prestación	VA	10		
	- Clase de precisión	-	0.5		
	- Factor de seguridad para instrumentos	-	<=5		
3.3	Nucleo 2:(Protección)				
	- Relación de transformación	A	1000/5		
	- Prestación	VA	10		
	- Clase de precisión	%	5P		
	- Factor límite de precisión	-	20		
3.4	Tensión nominal (c.a.)	V	380		
3.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.6	Tensión de prueba primario a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.7	Tensión de prueba secundario a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Corriente de corta duración :				
	- Térmica - 1s (v.eficaz)	kA	20		
	- Dinámica - (v.cresta)	kA	48		
4	Temperaturas ambiente :				
4.1	- Mínima	ºC	-10		
4.2	- Máxima	ºC	+45		
4.3	Humedad relativa máxima	%	100		

Edición preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO PARA ACOMETIDAS PRINCIPALES HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Corriente nominal (In)	A	5		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Principio de funcionamiento	-	tiempo inverso		
2.4	Ajuste de corriente	xIn	0,5 - 2		
2.5	Curvas de tiempo inverso adjuntas	-	si		
2.6	Límite máximo de disparo tiempo inverso	xIn	1,1 ±5%		
2.7	Precisión de escala de ajuste de corriente(% del valor máximo de ajuste)	%	±5		
2.8	Precisión del ajuste de la curva de tiempo inverso	%	±5		
2.9	Elemento instantáneo:				
	- Ajuste de corriente (rango mínimo)	xIn	2 - 20		
	- Tiempo de operación (máximo)	ms	30		
2.10	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente	xIn	2		
	- Durante 1 s	xIn	20		
2.11	Consumo para valor nominal	VA	-		
2.12	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De disparo y enclavamiento:				
	- Cantidad	-	2		
	- Tensión de corriente contínua	V	220		
	- Potencia al cierre (mínima)	W	10		
	- Capacidad de apertura (L/R = 15 ms)	A	0,05		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.continua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+20, -20		
	- Consumo	W	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION TRIFASICA DE SOBRECORRIENTE A TIEMPO INVERSO PARA ACOMETIDAS PRINCIPALES HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	-		
4.3	Montaje	-	embutido sobre puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso de las conexiones externas a la base fija	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal en la base fija para conexiones externas	-	a tornillo		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

MEDIDORES DE ENERGIA ACTIVA TRIFASICOS DE TRES SISTEMAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	inducción		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma		IRAM 2411 IRAM 2413		
2.1	Clase	-	1		
2.2	Tensión nominal (ca)	V	3x380/220		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Para conectar a transformadores de corriente de relación	A	750/5		
2.5	Consumo por elementos:				
	- Bobina de tensión	VA	-		
	- Bobina de corriente	VA	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 min.(v.eficaz)	kV	2		
2.7	Numerador:				
	- Tipo	-	ciclométrico		
	- Cantidad de digitos	-	6		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	montaje s/especificación		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CAJAS DE BORNES PARA CONTRASTE DE 380 Vca - 5 A HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
2.1	Conexión	-	delanteras		
2.2	Corriente	A	5		
2.3	Tensión (c.a.)	V	3x380		
2.4	Cantidad de hilos:				
	- Corriente (R-R1 / S-S1 / T/T1)	-	6		
	- Tensión (R-S-T-N)	-	4		
2.5	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso neto	daN	-		
3.3	Montaje	-	interior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CONVERTIDORES DE TENSION ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC-60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Clase	%	0.5		
2.2	Entrada:				
	- Tensión de entrada nominal	V	220		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	0 - 1		
	- Ondeo (cresta a cresta) (máximo)	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobretensión admisible:				
	- Permanente (veces tensión fdo. escala)	-	1.2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
2.7	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0.5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
2.9	Consumos	VA	-		
3.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	°C	-10		
	- Máxima	°C	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CONVERTIDORES DE CORRIENTE ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto Nº	-	-		
2.1	Clase	%	0.5		
2.2	Entrada:				
	- Corriente nominal (In)	A	5		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	0 - 1		
	- Ondeo (cresta a cresta) máximo	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,'5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente (veces corriente fondo de escala)	-	1.2		
	-Durante 1 s	xIn	20		
2.7	Error por variación de temperatura en 10 ºC	%	0.5		
2.8	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min. /v. eficaz)	kV	2		
2.9	Consumos	VA	-		
3.1	Temperatura ambiente :				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	ºC	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

CONVERTIDORES DE POTENCIA ACTIVA UNIDIRECCIONALES DE TRES SISTEMAS HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60688		
1.5	Folleto de fábrica adjunto Nº	-	-		
2.1	Clase	%	0,5		
2.2	Entrada:				
	- Tensión nominal c.a. (Un)	V	380/220		
	- Corriente nominal (In)	A	5		
	- Frecuencia	Hz	50		
2.3	Salida:				
	- Rango de corriente	mA	0 - 1		
	- Ondeo (cresta a cresta) máximo	%	2		
2.4	Rango de resistencia de carga admisible	kOhm	0 a 10		
2.5	Tiempo de respuesta:				
	- 0 a 80% del fondo de escala (máximo)	ms	250		
	- 0 a 97,5% del fondo de escala (máximo)	ms	600		
2.6	Sobrecorriente admisible:				
	- Permanente	xIn	1,2		
	- Durante 1 s	xIn	20		
2.7	Sobretensión admisible:				
	- Permanente	xUn	1,2		
	- Durante 1 s	xUn	-		
2.8	Error por variación de temperatura en 10°C	%	0,5		
2.9	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min. (v.eficaz)	kV	2		
2.10	Consumos:				
	- Circuito de corriente	VA	-		
	- Circuito de tensión	VA	-		
2.11	Alimentación auxiliar (eventual):				
	- Tensión nominal (c.alterna)	V	220		
	- Tolerancia	%	+20, -20		
	- Frecuencia	Hz	50		
	- Consumo	VA	-		
	- Sobretensión admisible durante 1 seg.	%	200		
3.1	Temperatura ambiente:				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
3.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Hierro móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1,5		
2.2	Alcance	V	500		
2.3	Escala	V	500		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.6	Consumo	VA	-		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

AMPERIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE ALTERNA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Hierro móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1,5		
2.2	Alcance	A	5		
2.3	Escala	A	350/700		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.6	Consumo	VA	-		
2.7	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II SECCIÓN D Fecha:

RELÉS DE MÍNIMA TENSIÓN HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	electromec.		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.a. (Un)	V	380		
2.2	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.3	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.4	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.5	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.6	Error de escala de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.7	Precisión del ajuste de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.8	Sobretensión admisible				
	permanente	xUn	2		
2.9	Consumo por fase	VA	-		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- Cantidad	-	2		
	- Ttensión de corriente contínua	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10, -15		
	- Consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embut. s/puerta		
4.4	Ejecución	-	extraíble		
4.5	Acceso de las conexiones externas a la base fija	-	posterior		
4.6	Tipo de terminal en la base fija para conexiones externas	-	a tornillo		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 110 Vcc HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	110		
3.1	Clase	-	Interior		
3.2	Tensión Nominal (c.c.)	V			
3.3	Corriente nominal de barras colectoras	A	250		
3.4	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.5	Corriente de cortocircuito (min)	kA	15		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2		
4.2	Barras colectoras				
	- Material	-	Cu		
	- Sección	mm²	-		
4.3	Dimensiones :				
	- Ancho total	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
	- Altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN	-		
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambiente (interior):				
	- Mínima	ºC	-10		
	- Máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

INTERRUPTORES BIPOLARES PARA 110 Vcc-160 A (ENTRADA DESDE CARGADORES) HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	220		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V			
2.3	Corriente nominal	A	160		
2.4	Tipo de circuito	-	resistivo		
2.5	Poder de interrupción (mínima) a tensión de servicio	kA	15		
2.6	Poder de cierre (mínimo) a tensión de servicio	A	In		
2.7	Comando	-	manual		
2.8	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	-	2NC		
	- Tensión (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente de apertura (L/R=20 ms)	A	0.2		
2.9	Bloqueo por cerradura (con candado provisto)	-	si		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	sobre panel		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA 110 Vcc HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c. contínua)	V	110		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	-		s/ proyecto
2.3.1	Regulación térmica	-	-		s/ proyecto
2.4	Capacidad de ruptura a 220 Vcc (mínima)	kA	15		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- Cantidad	-	1NC		
	- Tensión de corriente contínua	V	110		
	- Corriente	A	0.5		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto	KV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo desconexión, desde I=20 In	ms	5		
2.8	Características de disparo s/VDE 0641/0660	-	L		
2.9	Curvas de energía de desconexión (I2t)	-	si		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido exterior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE CONTINUA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance	V	según planos		
2.3	Escala	V	según planos		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

AMPERIMETROS INDICADORES DE CORRIENTE CONTINUA HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance con shunt	A	según planos		
2.3	Escala	A	según planos		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Ubicacion del shunt respecto del instrumento		separado		
3.2	Dimensiones				
	- Instrumento	mm	96 x 96		
	- Shunt	mm	-		
3.3	Peso				
	- Instrumento	daN	-		
	- Shunt	daN	-		
3.4	Montaje				
	- Istrumento	-	embutido		
	- Shunt	-	saliente		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION DE MINIMA TENSION HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	electromecanico		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.c. (Un)	V	220		
2.2	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.3	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.4	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.5	Error de escala de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.6	Precisión del ajuste de tensión (% del valor máximo de ajuste)	%	-		
2.7	Sobretensión admisible permanente	xUn	2		
2.8	Consumo por fase	VA	-		
2.9	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- Cantidad	-	2		
	- Tensión de corriente contínua	V	220		
	- Corriente permanente	A	0,5		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- Tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- Tolerancia	%	+10, -15		
	- Consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embutido sobre puerta		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO GENERAL PARA SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA 48 Vcc HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Normas	-	IRAM 2181/ 2444		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	48		
3.1	Clase	-	Interior		
3.2	Tensión Nominal (c.c.)	V	500		
3.3	Corriente nominal de barras colectoras	A	250		
3.4	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	2		
3.5	Corriente de cortocircuito (min)	kA	12		
4.1	Espesor de la envoltura metálica (mínimo)	mm	2		
4.2	Barras colectoras				
	- material	-	Cu		
	- sección	mm xmm	-		
4.3	Dimensiones :				
	- ancho total	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.4	Peso completo	daN	-		
4.5	Grado de protección	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambiente (interior):				
	- mínima	ºC	-10		
	- máxima	ºC	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	85		
5.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc

INTERRUPTORES BIPOLARES PARA 48 Vcc-250 A (Entrada desde cargadores)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c.c.)	V	48		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	250		
2.4	Tipo de circuito	-	resistivo		
2.5	Poder de interrupción (mínima) a tensión de servicio	kA	12		
2.6	Poder de cierre (mínimo) a tensión de servicio	A	In		
2.7	Comando	-	manual		
2.8	Contactos auxiliares:				
	- cantidad	-	4 NA + 4 NC		
	- tensión (corriente contínua)	V	110		
	- corriente de apertura (L/R=20 ms)	A	0.2		
2.9	Bloqueo por cerradura (con candado provisto)	-	si		
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	sobre panel		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc

INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS BIPOLARES PARA 48 Vcc

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60157.1		
2.1	Tensión de servicio (c. contínua)	V	48		
2.2	Tensión nominal (c.c.)	V	500		
2.3	Corriente nominal	A	16		
2.3.1	Regulación térmica		-		
2.4	Capacidad de ruptura a 220 Vcc				
	(mínima)	kA	12		
2.5	Contactos auxiliares:				
	- cantidad	-	2 NC		
	- tensión de corriente contínua	V	220		
	- corriente	A	0.2		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz				
	durante 1 minuto	KV	2		
2.7	Tiempo máximo de comienzo				
	desconexión, desde I=20 In	ms	5		
2.8	Característica de disparo				
	(s/IEC 60972,2)	-			
2.9	Curvas de energía de desconexión (I2t)	-	si		
3.1	Dimensiones	mm	-		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido exterior		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc

VOLTIMETROS INDICADORES PARA CORRIENTE CONTINUA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance	V	75		
2.3	Escala	V	75		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Dimensiones	mm	96 x 96		
3.2	Peso	daN	-		
3.3	Montaje	-	embutido		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc

HOJA 1 DE 1

AMPERIMETROS INDICADORES DE CORRIENTE CONTINUA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	bobina móvil		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IRAM 2023		
2.1	Clase	%	1.5		
2.2	Alcance con shunt	A	250		
2.3	Escala	A	250		
2.4	Angulo de escala, con eje de giro en el vértice	grados	90		
2.5	Consumo	W	-		
2.6	Tensión de prueba a 50 Hz durante 1 minuto (v. eficaz)	kV	2		
3.1	Ubicacion del shunt respecto del instrumento		separado		
3.2	Dimensiones				
	- instrumento	mm	96 x 96		
	- shunt	mm	-		
3.3	Peso				
	- instrumento	daN	-		
	- shunt	daN	-		
3.4	Montaje				
	- instrumento	-	embutido		
	- shunt	-	saliente		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

TABLERO TGSACC 48 Vcc
PROTECCION DE MINIMA TENSION

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60255		
2.1	Tensión nominal c.c. (Un)	V	48		
2.2	Principio de funcionamiento	_	tiempo const.		
2.3	Ajuste de tensión	xUn	0,8 - 1		
2.4	Ajuste de tiempo	s	0 - 60		
2.5	Error de escala de tensión				
	(% del valor máximo de ajuste)	%			
2.6	Precisión del ajuste de tensión				
	(% del valor máximo de ajuste)	%			
2.7	Sobretensión admisible permanente	xUn	2		
2.8	Consumo por fase	VA			
2.10	Tensión de prueba a 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
3	Contactos auxiliares libres de potencial				
3.1	De señalización				
	- cantidad	-	2		
	- tensión de corriente contínua	V	220		
	- corriente permanente	A	0.2		
3.2	Alimentación auxiliar (eventual)				
	- tensión nominal (c.contínua)	V	220		
	- tolerancia	%	+10, -15		
	- consumo	W	-		
4.1	Dimensiones	mm	-		
4.2	Peso	daN	_		
4.3	Montaje	-	embut. s/puerta		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

BATERIAS DE 110 Vcc HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	plomo-calcio sellada		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60623 IEEE-450		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Temperaturas (interior):				
	- mínima	°C	-10		
	- máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	85		
2.3	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		
3.1	Tensión nominal	V	110		
3.2	Capacidad (mínima) de descarga en 10h a 25 (±5)°C a Tensión final de descarga 1,8 V/elem.	Ah	400 (*)		(*) valor indicativo mínimo aceptable
3.3	Tensión máxima de servicio	V	242		
3.4	Tensión mínima de servicio	V	198		
3.5	Cantidad de elementos	-	110		
3.6	Intensidad de descarga (mínima)				
	- 10h a 25°C hasta tensión final desc/elem.	A	40 (*)		(*) Valor indicativo que podrá modificarse con la Ingeniería de detalle
	- 8h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 5h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	69		
	- 3h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
3.7	Corriente de carga a fondo				
	- máxima	A	-		
	- normal	A	-		
3.8	Período normal de descarga	h	5		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

	BATERIAS DE 110 Vcc				HOJA 2 DE 2
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
3.9	Período de carga partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento, hasta llegar a la tensión máxima de carga a fondo/elemento en carga a fondo, hasta llegar al 80% de la carga total				
	- con la corriente máxima de carga	h	-		
	- con la corriente normal de carga	h	5		
3.10	Período de recarga máx. a tensión de carga a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10		
3.11	Tensión nominal de un elemento	V	2		
3.12	Tensión por elemento:				
	- de flote	V	-		
	- mínima de carga a fondo	V	-		
	- máxima de carga a fondo	V	-		
	- final descarga	V	1.8		
	- máxima descarga	V	-		
	- mínima descarga	V	-		
3.13	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	kA	5		
3.14	Cantidad de ciclos garantizados	-	-		
3.15	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-		
3.16	Autodescarga por semana a 25°C	%	-		
3.17	Producción de gases corrosivos	-	No		
4.1	Peso material útil de las placas positivas	daN	-		
4.2	Peso material útil de las placas negativas	daN	-		
4.3	Peso de cada módulo completo	daN	-		
4.4	Cantidad total de módulos	-	-		
4.5	Dimensiones de módulos totales:				
	- largo	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.6	Material de los vasos	-	plástico		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Autorregulado		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Entrada:				
	- tensión nominal	V	3x380		
	- tolerancia de tensión	%	+10, -15		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
	- tolerancia de frecuencia	%	±2		
	- corriente nominal en ca	A	-		
	- corriente de cortocircuito trifásico	kA	15		
	- corriente en ca (flote)	A	-		
	- corriente en ca (fondo)	A	-		
2.2	Salida al consumo:				
	- tensión nominal	V	110		
	- regulación	%	±5		
	- estabilización	%	±2		
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor eficaz)				
	. con batería conectada	%Un	±1		
	. con batería desconectada	%Un	5		
	- corriente normal (Ic)	A	60		
	- corriente máxima (transitoria)	A	200		
2.3	Salida de batería:				
	- tensión nominal de carga a fondo	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a fondo	%	±10		
	- tensión nominal de carga a flote	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a flote	%	±10		
	- rango de regulación del tiempo de carga a tensión constante	h	0-10		
	- corriente nominal en c.c (In)	A	-		
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	±10		
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.4	Período de carga de las baterías asociadas				
	- Normal, partiendo de la tensión mínima				
	de descarga/elemento y 25 (±5)°C				
	de temperatura:				
	. 1 nivel: tiempo máx.p/llegar al 80% de				
	la plena carga, con corriente constante				
	normal de carga a fondo	h	5		
	. 2 nivel: tiempo máx.p/completar el 100%				
	de la plena carga, con tensión constan-				
	te de máxima carga a fondo/elemento	h	10		
	- Especial para 1ra. carga y ensayos s/				
	pliego, partiendo de la tensión mínima de				
	descarga/elemento y 25 (±5)°C de tempe-				
	ratura y una corriente constante de 0,2				
	veces la capacidad nominal de las bate-				
	rías asociadas (tiempo máx.para llegar al				
	100% de la plena carga)	h	7		
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y				
	corriente al consumo simultáneo normal	%	-		
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	< 50		
2.7	Rectificador:				
	- tipo de semiconductores	-			
	- conexión	-	-		
	- refrigeración	-	natural		
2.8	Transformador:				
	- aislación	-	seca		
	- conexión	-	-		
2.9	Señalización de anormalidades según espe-				
	cificación	-	sí		
3.	Protecciones de tensión				
3.1	Salida a consumo				
	Máxima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		
	Mínima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CARGADOR DE BATERIAS DE 110 Vcc					HOJA 3 DE 3
Nro.	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**S/PLIEGO**	**S/OFERTA**	**OBSERVACIONES**
3.2	Salida a batería				
	- Actuación (ref Un)				
	. carga a fondo	%	-		
	. carga a flote	%	-		
	. tolerancia (fondo y flote)	%	-		
3.3	Tipos de protecciones provistas				
	(descripción)	-	adjuntar		
4.1	Peso del gabinete	daN	-		
4.2	Dimensiones del gabinete:				
	- ancho	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.3	Grado de protección (IRAM 2444)		IP 41		
5.1	Temperaturas ambientes:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	alcalina Ni-Cd o plomo-calcio sellada		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC 60623 IEEE-450		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Temperaturas:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tensión nominal	V	48		
3.2	Capacidad de descarga en 5h a 25 (±5)°C a tensión final de descarga/elemento (1) mínimo	Ah	640 (*)		
3.3	Tensión máxima de servicio	V	52,8		
3.4	Tensión mínima de servicio	V	43,2		
3.5	Cantidad de elementos	-	-		
3.6	Intensidad de descarga (en emergencia)				
	- 10h a 25°C hasta tensión final desc/elem.	A	-		
	- 5h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 3h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
	- 2h a 25°C hasta tensión final desc./elem.	A	-		
3.7	Corriente normal de descarga	A	120		(C5) mínimo aceptable
3.8	Corriente de carga a fondo				
	- máxima	A	-		
	- normal	A	-		
3.9	Período normal de descarga	h	5		

(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definan los equipos del sistema de comunicaciones.

Edición preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.10	Período de carga partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento, hasta llegar a la tensión máxima de carga a fondo/elemento en carga a fondo, hasta llegar al 80% de la carga total				
	- con la corriente máxima de carga	h	-		
	- con la corriente normal de carga	h	5		
3.11	Período de recarga máx. a tensión de carga a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10		
3.12	Tensión nominal de un elemento	V	-		
3.13	Tensión por elemento:				
	- de flote	V	-		
	- mínima de carga a fondo	V	-		
	- máxima de carga a fondo	V	-		
	- final descarga	V	ver nota (1)		
	- máxima descarga	V	-		
	- mínima descarga	V	-		
3.14	Corriente máxima admisible de cortocircuito en bornes	kA	5		
3.15	Cantidad de ciclos garantizados	-	-		
3.16	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-		
3.17	Autodescarga por semana a 25°C	%	-		
3.18	Producción de gases corrosivos	-	No		
4.1	Peso material útil de las placas positivas	daN	-		
4.2	Peso material útil de las placas negativas	daN	-		
4.3	Peso de cada módulo completo	daN	-		
4.4	Cantidad total de módulos	-	-		
4.5	Dimensiones de módulos totales:				
	- largo	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.6	Material de los vasos	-	plástico		
	NOTA: (1) Tensión final de descarga/elemento = 1,81 V (Plomo-Calcio) Tensión final de descarga/elemento = 1,14 V (Alcalina)				

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES — HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Autorregulado		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	-		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Entrada:				
	- tensión nominal	V	3x380		
	- tolerancia de tensión	%	+10, -15		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
	- tolerancia de frecuencia	%	±2		
	- corriente nominal en ca	A	-		
	- corriente de cortocircuito trifásico	kA	5		
	- corriente en ca (flote)	A	-		
	- corriente en ca (fondo)	A	-		
2.2	Salida al consumo:				
	- tensión nominal (Un)	V	48		
	- regulación	%	±5		
	- estabilización	%	±2		
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor eficaz)				
	. con batería conectada	%Un	±2		
	. con batería desconectada	%Un	-		
	- corriente normal (Ic)	A	120 (*)		
	- corriente máxima	A	-		
	- equilibrio distr. de carga	%	20		
2.3	Salida de batería:				
	- tensión nominal de carga a fondo	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a fondo	%	±10		
	- tensión nominal de carga a flote	V	-		
	- rango de regulación de la tensión de carga a flote	%	±10		
	- rango de regulación del tiempo de carga a tensión constante	h	0-10		
	- corriente nominal en c.c (In)	A	-		
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	±10		
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO — **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES — HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.4	Período de carga de las baterías asociadas:				
	- Normal, partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento y 25 (±5)°C de temperatura:				
	. 1 nivel: tiempo máx.p/llegar al 80% de la plena carga, con corriente constante normal de carga a fondo	h	5		
	. 2 nivel: tiempo máx.p/completar el 100% de la plena carga, con tensión constante de máxima carga a fondo/elemento	h	10		
	- Especial para 1ra. carga y ensayos s/ pliego, partiendo de la tensión mínima de descarga/elemento y 25 (±5)°C de temperatura y una corriente constante de 0,2 veces la capacidad nominal de las baterías asociadas (tiempo máx.para llegar al 100% de la plena carga)	h	7		
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y corriente al consumo simultáneo normal	%	-		
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	< 50		
2.7	Rectificador:				
	- tipo de semiconductores	-			
	- conexión	-	-		
	- refrigeración	-	natural		
2.8	Transformador:				
	- aislación	-	seca		
	- conexión	-	-		
2.9	Señalización de anormalidades según especificación	-	sí		
2.10	Zumbido máximo	mV psofométricos	2		
3.	Protecciones de tensión				
3.1	Salida a consumo				
	Máxima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		
	Mínima tensión				
	. 1er nivel	%	7		
	. 2do nivel	%	9		
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	±1		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

CARGADOR DE BATERIA DE 48 Vcc PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES HOJA 3 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.2	Salida a batería				
	- Actuación (ref Un)				
	. carga a fondo	%	-		
	. carga a flote	%	-		
	. tolerancia (fondo y flote)	%	-		
3.3	Tipos de protecciones provistas (descripción)	-	adjuntar		
4.1	Peso del gabinete	daN	-		
4.2	Dimensiones del gabinete:				
	- ancho	mm	-		
	- profundidad	mm	-		
	- altura	mm	-		
4.3	Grado de protección (IRAM 2444)	-	IP 41		
5.1	Temperaturas ambientes:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	+45		
5.2	Humedad relativa máxima	%	100		

(*) Valor indicativo que podrá modificarse cuando se definan los equipos del sistema de comunicaciones.

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DIFERENCIAL (PD) HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal (corriente alterna)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		
2.6	Tiempo máximo en el que se produce la señal de disparo en bornera, ante cualquier tipo de falla, para relaciones Z Falla/Z línea = 0,5 y Z fuente/Z línea = 2, incluyendo relés de disparo, teniendo en cuenta el fenómeno transitorio producido por el transformador capacitivo (acotado según norma IEC-186)	ms	15 a 40		
2.7	Cantidad mínima de zonas de operación	-	4		
2.8	Ajuste del tiempo de los escalones				
	- 1	s	-		
	- 2	s	0,2 a 1		
	- 3	s	0,2 a 5		
	- 4	s	0,2 a 10		
	- 5 (eventual)	s	-		
	- paso máximo	%	5		
2.9	Error máximo de los temporizadores	%	3		
2.10	Tiempo total máximo de reposición (incluyendo relés).	ms	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIÓN DE LÍNEA - PROTECCION DE DISTANCIA HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.1	Tensión nominal (Ph-Ph) (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal (corriente alterna)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		
2.6	Tiempo máximo en el que se produce la señal de disparo en bornera, ante cualquier tipo de falla, para relaciones Z Falla/Z línea = 0,5 y Z fuente/Z línea = 2, incluyendo relés de disparo, teniendo en cuenta el fenómeno transitorio producido por el transformador capacitivo (acotado según norma IEC-186)	ms	15 a 40		
2.7	Cantidad mínima de zonas de operación	-	4		
2.8	Ajuste del tiempo de los escalones				
	- 1	s	-		
	- 2	s	0,2 a 1		
	- 3	s	0,2 a 5		
	- 4	s	0,2 a 10		
	- 5 (eventual)	s	-		
	- paso máximo	%	5		
2.9	Error máximo de los temporizadores	%	3		
2.10	Tiempo total máximo de reposición (incluyendo relés).	ms	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.11	Fuente de alimentación				
	- Entrada:				
	. Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. Tolerancia	%	+20 -20		
	. Consumo máximo	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (ripple valor eficaz).	%	-		
	- Salida:				
	. Tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. Corriente nominal	mA	-		
3.	Unidades de arranque				
3.1	Tipo diag. R-X p/fallas monofásicas	-	poligonal		
3.2	Tipo diag. R-X p/fallas bifásicas	-	poligonal		
3.3	Tipo diag. R-X p/fallas trifásicas	-	poligonal		
3.4	Cantidad de elementos:				
	- fase - fase	-	3		
	- fase - tierra	-	3		
3.5	Rango de ajuste de cada elemento:				
	- Reactancia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia de falla	Ohm/fase	0,1-150		
3.6	Error de medición máximo	%	5		
3.7	Corriente mínima de operación	x In	0,25		
3.8	Unidad de arranque por sobrecorriente		si		
	Ajuste bajo, rango	x In	-		
	Temporización	seg	-		
	Ajuste alto, rango	x In	-		
	Temporización	seg	-		
4.	Unidades de medida				
4.1	Tipo diag. R-X p/fallas monofásicas	-	poligonal		
4.2	Tipo diag. R-X p/ fallas bifásicas	-	poligonal		
4.3	Tipo diag. R-X p/ fallas trifásicas	-	poligonal		
4.4	Cantidad mínima de elementos:				
	- fase - fase	-	3		
	- fase - tierra	-	3		
4.5	Rango de ajuste de cada elemento:				
	- Reactancia hacia adelante	Ohm/fase	0,1-150		
	- Resistencia	Ohm/fase	0,1-150		
4.6	Sensibilidad direccional ante cualquier tipo de falla	-	ilimitada		

Edición preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

(A): poligonal o cuadrilateral.
(B): poligonal o cuadrilateral.
(C): poligonal o cuadrilateral.
(D): poligonal o cuadrilateral.

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA HOJA 3 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.7	Rango de ajuste del factor de secuencia cero:				
	ZE/ZL = 1/3 x ((Zo/Z1) - 1)	-	0 - 1,5		
4.8	Error de medición máxima	%	5		
4.9	Conmutación de zona	-	estática		
5	Memoria de tensiones	-	sí		
6	Unidades de la Función Distancia				
6.1	Oscilación de potencia	-	sí		
6.2	Cierre sobre falla	-	sí		
6.3	Fuente débil en extremo de línea	-	sí		
6.4	Líneas en paralelo	-	sí		
7	Unidades de supervisión de tensión del sistema				
7.1	Sub-Tensión temporizada	-	sí		
7.2	Sobre-tensión temporizada	-	sí		
8	Unidades de Supervisión del sistema de Potencia				
8.1	Sobrecarga de línea	-	no		
8.2	Línea muerta	-	no		
8.3	Caída de tensión	-	no		
8.4	Conductor cortado	-	sí		
8.5	Contrlol de energización y sincronización	-	sí		
		-	-		
9	Unidad de Recierre Uni-Tripolar				
	Unidad de interfase de teleprotección				
	Funciones:				
9.1	- Subalcance autorizado	-	sí		
9.2	- Sobrealcance autorizado	-	sí		
9.3	- Alargamiento de escalón	-	sí		
9.4	- Aceleración de etapa	-	sí		
10	Unidad de Supervisión del Sistema Secundario				
10.1	Supervisión de medición de tensión	-	sí		
10.2	Supervisión de medición de corriente	-	no		
11	Señal eco	-	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIÓN DE LINEA - PROTECCION DE DISTANCIA HOJA 4 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
12	Unidades de Supervisión y Registro				
12.1	Localizador de fallas en línea	-	sí		
	Funciones:				
	Funciones:				
	- Cálculo distancia de falla	-	sí		
	- Interrogación local y remota	-	sí		
	Error de medición	%	< 2		
12.2	Registardor Oscilográico de Perturbaciones		sí		
	(Ver especificación a parte)				
13	Interrogación local y remota	-	sí		
14	Protección de Falla de Interruptor		si		
	(Ver especificacion a parte)				
15	Contactos auxiliares libres de potencial:				
15.1	De disparo "directos":				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
15.2	De señalización:				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
16	Llave de prueba				
16.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
16.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
16.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicada en la Especificación. Se deberá indicar la cantidad de contactos auxiliares (binarios) ofertados para la configuración interna de la protección

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DE TIERRA DIRECCIONAL (PTD) (INDEPENDIENTE DE LA PROTECCION DE DISTANCIA)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal	Un V	110		
2.2	Corriente nominal	In A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Modos de funcionamiento				
	I- Con vinculación HF (T1)	-			
	II- Sin vinculación HF (T2)	-			
2.5	Características de temporización				
2.5.1	- Tiempo Definido	-	si		
2.5.2	- Características a mínimo tiempo inverso				
	(IDMT) según IEC 255-4:				
	Normal inverso	-	si		
	Muy inverso	-	si		
	Extremadamente inverso	-	si		
2.6	Señal eco	-	sí		
2.7	Ajustes				PFI
	Ajuste Uo	%Un	20-80		(Ver especificacion aparte)
	Angulo de cupla máxima, inductivo (Uo - Io)	grados	45 - 80		
	Ajuste de Io> para T definido	xIn	0.02 - 2		
	Ajuste de temporizador para T definido	seg	0.1 - 10		
	Ajuste de Io> para T inverso	xIn	.02 - 2		
	Ajuste de Io>> para Instantaneo	xIn	0.5 - 20		
2.8	Sensibilidad direccional (máxima)	%	ilimitada		
2.9	Protección de Falla de Interruptor		si		
	(Ver especificacion a parte)				
2.10	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	-		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	-		
2.11	Sobrecorriente admisible:				
	- Durante 1 seg.	x In	50		
	- Durante 10 seg.	x In	10		
	- Permanente	x In	3		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

(1) Puede estar integrado a la protección de distancia si es apto para comandar independientemente el recierre de dos interruptores en configuración de 1 1/2 interruptor

FOPIATZAD	PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - PROTECCION DE TIERRA DIRECCIONAL (PTD) (INDEPENDIENTE DE LA PROTECCION DE DISTANCIA)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.12	Fuentes de alimentación:				
	- entrada				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20; -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. Ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- salida				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
3.	Contactos auxiliares"libres de potencial"				
3.1	De disparo "directo":				
	- tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Corriente de apertura L/R=15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
3.2	De señalización:				
	- tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal (n.a)	-	**		
4.	Interfase con teleprotección				
4.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
4.2	Funciones:				
	- Comparación direccional	-	si		
4.3	Tiempo propio máximo agregado				
	- a la medición	ms	-		
	- a la recepción	ms	-		
4.4	Señal de eco				
	- retardo de tiempo	ms	-		
	- paso (máximo)	ms	-		
	- duración de la señal	ms	-		
5.	Llave de prueba				
5.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
5.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
5.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
6.	Interrogación local y remota	-	sí		
7	Registro oscilográfico de Perturbaciones y eventos	-	no		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	--	--		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	--	--		
1.3	Tipo	--	digital (1)		
1.4	País de origen	--	--		
1.5	Normas	--	--		
2.	REGISTRO OSCILOGRAFICO				
2.1	Canales analógicos				
	- Corriente				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	A	1		
	. Escalas	A			
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%			
	. 5 segundos	%			
	. 1 segundo	%			
	. Respuesta en frecuencia	Hz			
	. Consumo por canal	VA			
	. Soportabilidad dieléctrica				
	(a 50 Hz, min)	V	2500		
	- Tensión:				
	. Cantidad	--	4		
	. Valor nominal	V	110/1.73		
	. Escalas	--	--		
	. Capacidad de sobrecarga:				
	. permanente	%	--		
	. 5 segundos	%	--		
	. 1 segundo	%	--		
	. Respuesta en frecuencia	Hz	--		
	. Consumo por canal	VA	--		
	. Soportabilidad dieléctrica				
	(a 50 Hz, min)	V	2500		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.2	Canales lógicos				
	. Cantidad	--	24		
	. Tensión (c.c. propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	V	--		
	. Máxima tensión admisible	V	--		
	. Corriente de entrada	mA	--		
	. Protección contra inversion de polaridad	--	si		
	- Soportabilidad dieléctrica				
	. Entre entradas diferentes	V	1000		
	. Entre entradas y tierra	V	2500		
	- Aislación	--	por optoaco-plador		
	- Resolución (separación entre eventos capaces de ser registrados)	ms	max. 10		
2.3	Duración del evento				
	- Prehistoria	ms	50 a 400 ajustable		
	- Total tìpica	S	10		
	- Temporización programable disponible	--	si		
2.4	Registro de perturbaciones sucesivas	--	si		
2.5	Criterios de arranque				
	- Arranque por niveles máximo y mínimo (canales analógicos):				
	. Rango de ajuste	%	0-200		
	. Tiempo de respuesta:				
	. por superar un nivel máximo	ms	--		
	. por caer debajo de un nivel mínimo	ms	--		
	. Respuesta de frecuencia	Hz	--		
	- Arranque por cambio de estado (canales lógicos)				
	. Función de disparo	--	L H y H L L H o H L inefectivo		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

(1) Integrada a la protección de distancia

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS HOJA 3 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Tiempo de respuesta	ms	5		
	- Arranque externo				
	. Tensión (propia del equipo)	Vcc	--		
	. Tolerancia de la tensión	%	--		
	. Tiempo de respuesta	ms	--		
3.	REGISTRO DE EVENTOS				
3.1	Capacidad (mínima)	Nº	100		
3.2	Resolución temporal	ms	1		
4.	OTROS REGISTROS COMUNES				
4.1	Sincronización				
	- Reloj interno				
	Frecuencia	KHz			
	Precisión	mseg/h			
	Resolución	mseg	<10		
	Reserva de alimentación	años	>5		
	- Señal externa para actualización horaria				
	. Tipo de señal	--	slow code		
	. Amplitud	Vcc	5		
	. Duración (para el min, hora, día)	seg	2, 4 y 6		
	. Consumo de hasta 6 RO en cascada (max)	mA	10		
	. Operación Maestro-esclavo	--	si		
	. Posibilidad de retrasmitir la señal externa de sincronización	--	si		
4.2	Datos complementarios al registro				
	- Dia, mas, año	--	si		
	- Hora, minuto, segundo, centésima de seg.	--	si		
	- Nombre de la E.T. y línea fallada	--	si		
	- Nombre del c/canal ó evento	--	si		
	- Nombre del equipo	--	si		
4.3	Interfaz para transmisión a UC (fibra óptica)				
	- Marca y modelo	--	--		
	- Norma	--	--		
4.4	Software de comunicación y de evaluación de fallas	--	sí		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCION DE LINEA - UNIDAD DE REGISTROS OSCILOGRAFICO DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.5	Alarmas y señalizaciones				
	- Falla en el sistema (local y contacto disponible)	--	si		
	- Capacidad de memoria completa (local y contacto disponible)	--	si		
	- Fecha, hora, eventos registrados (local)	--	si		
	- Registro en curso (local y contacto disponible)	--	si		
	- Falla fuente de alimentación (local y contacto disponible)	--	si		
	- Otras				

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (PFI) (1) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.	Elementos de sobrecorriente				
2.1	Cantidad	-	3		
2.2	Corriente nominal (In)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase	x In	0,2 - 3		
2.5	Tiempo máximo de operación para				
	I = 1,1 x I ajuste	ms	20		
2.6	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	4		
	- durante 1 seg.	x In	80		
2.7	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.	Elementos de arranque por funcionamiento de protecciones				
3.1	Cantidades:				
	- individuales por fase	-	3		
	- general (trifásico)	-	1		
4.	Temporizadores				
4.1	Cantidad	-	2		
4.2	Ajuste de tiempo	ms	0-400		
4.3	Error máximo	%	3		
5.	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
6.	Fuente de alimentación				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo transitorio	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

(1) Serán incluidos en cada relé de protección en el que se especifique.

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE FALLA DE INTERRUPTOR (PFI) (1) HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
7.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
7.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
7.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	220/110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal	-	**		
8.	Llave de prueba				
8.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
8.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
8.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE DISCREPANCIA DE POLOS (DP) (*) HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	estática ó numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.	Elementos de sobrecorriente				
2.1	Cantidad	-	6		
2.2	Corriente nominal (In)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Ajuste de corriente:				
	- elementos de fase (x3) I >	x In	0,05 - 0,2		
	- elementos de fase (x3) I >>	x In	0,2 - 2		
	- elementos de neutro (x1) (eventual)	x In	0,1 - 0,4		
2.5	Tiempo máximo de operación para				
	I = 1,1 x ajuste	ms	50		
2.6	Sobrecorriente admisible				
	- permanente	x In	4		
	- durante 1 seg.	x In	80		
2.7	Consumo máximo por fase	VA	-		
3.	Temporizadores				
3.1	Cantidad	-	2		
3.2	Ajuste del temporizador	seg	0,5 - 15		
3.3	Error máximo	%	3		
4.	Tiempo total de reposición (máximo)	ms	15		
5.	Fuente de alimentación (si corresponde)				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente contínua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - PROTECCION DE DISCREPANCIA DE POLOS (DP) (*) HOJA 2 DE 2

6.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
6.1	De disparo "directos"				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles	-	**		
6.2	De señalización				
	- Tensión nominal (corriente contínua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- N° de contactos por señal	-	**		
7.	Llave de prueba				
7.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
7.2	Cantidad de pisos (llave)	-	**		
7.3	Cantidad de conexiones (ficha)	-	**		
8.	Registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos	-	si		
9.	Interrogación local y remota	-	si		
10.	Relés para el reenvío de las protecciones propias del interruptor (DP mecánica)	-	si		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

(*) Podrá estar incluída en los relés de protección

FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

PROTECCIONES DE INTERRUPTOR DE AT - UNIDAD DE SUPERVISION DE CIRCUITOS DE DISPARO (SCD) HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-	estática		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Norma	-	-		
2.1	Tensión del circuito a supervisar (c.c)	V	110		
2.2	Corriente inyectada en el circuito de supervisión	mA	4-6		
2.3	Tiempo de operación	σ	3		
2.4	Tiempo de reposición	s	1		
3.	Fuente de alimentación (si corresponde)				
	- Entrada:				
	. tensión nominal (corriente continua)	V	110		
	. tolerancia	%	+20 -20		
	. consumo máximo	W	-		
	. ondulación máxima admisible (Ripple valor eficaz)	%	-		
	- Salida:				
	. tensión nominal (corriente continua)	V	-		
	. corriente nominal	mA	-		
4.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
4.1	De señalización:				
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	110		
	- Corriente permanente	A	0,5		
	- Nº de contactos por señal	-	**		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE**

** Los necesarios para cumplir con las funciones indicadas en la Especificación.

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:

Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) — HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	SISTEMA SMEC DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL				
1	Suministro Sistema SMEC, instalación, ensayos y puesta en servicio comercial en los nodos SMEC de 132 kV y 13,2 kV de la E.T. Parque Industrial San Rafael 132/13,2 kV.		Solicitado		
2	Cumplimiento del Sistema SMEC de la provisión de todos los requerimientos especificados en la Normativa vigente de CAMMESA de aplicación.		Solicitado		
3	Descripción Funciones del Sistema SMEC de la provisión				Adjuntar: -Memoria Descriptiva -Planos
4	SISTEMA DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC), completo incluyendo Equipos Medidores SMEC “Principal” y de “Control” según especificaciones técnicas		Solicitado		
4.1	Equipo Medidor SMEC “Principal”, suministro	Cantidad	Dos (2)		
4.2	Equipo Medidor SMEC “Control”, suministro	Cantidad	Dos (2)		
5	El Oferente deberá garantizar en la hoja 2 de esta PDTG las características generales y los requerimientos particulares de cumplimiento del Sistema SMEC de la provisión.		Solicitado		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) — HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**SISTEMA SMEC DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL**				
2.	**Características Generales Sistema SMEC**				
	a) Modelo				
	b) País de fabricación				
	c) Año de inicio de fabricación				
2.1	Tipo		Estático		
2.2	Normas que cumple el equipo SMEC ofrecido		CAMMESA, IEC, IEEE, IRAM; ANSI		
2.2.1	Cumplimiento del Sistema SMEC y de los equipos integrantes del mismo Medidores Principal y de Control de los requerimientos especificados en la Normativa y Procedimientos Técnicos de CAMMESA.		i) Cammesa, Anexo 24 Procedimiento Técnico; ii) Cammesa, SMEC Anexo Normativo		
2.3	Equipo SMEC homologado por CAMMESA		Requerido		
2.4	Equipo SMEC con Unidades de Medición Principal y de Control		Requerido		
2.5	Clase de Unidades Medidores Principal y de Control		0,2s		
3.	ENTRADAS DE MEDICIÓN: Características Nominales				
	a) Tensión nominal	V	110/1,73		
	b) Corriente nominal	A	S/Pliego		
	c) Frecuencia nominal	Hz	50		
4.	Medición de Potencia Activa y Reactiva bidireccional		Si		
5.	Tiempo Mínimo de actualización de Datos	s	1		
6.	Memoria no volátil p/almacenar Programas y Registro de Datos, Capacidad almacenamiento (mín.)	Días			Detallar
6.1	Memoria Capacidad				Detallar
6.2	Número de Registros seleccionables (mínimo)		32		
7.	Display Multifunción LCD		Si		
8.	ENTRADA DEL EQUIPO SMEC DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR				Detallar
	a) Tensión nominal	Vca			
	b) Frecuencia	Hz	50		
	c) Consumo	VA			
	d) Distorsión máx. onda	%			
8.1	Conmutación automática del equipo SMEC desde alimentación normal a fuente auxiliar		Si		
9.	INTERFACES DE PROGRAMACION				Detallar
	a) Programación local, Puerto Optico		Si		
	b) Programación remota		Si		
10.	COMUNICACION Equipo SMEC con CAMMESA		Si		
	a) Puertos de Comunicación, Protocolo TCP/IP				Detallar
	b) Sistema SMEC con Puerto de Comunicaciones Ethernet, utilización Protocolo TCP/IP para la transmisión de datos de mediciones al Centro Recolector SMEC de CAMMESA. Suministro de Interfaces y componentes de comunicaciones necesarios.		Solicitado		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MENDOZA FOPIATZAD	**PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**	TOMO II. SECCIÓN D Fecha:	

Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) — HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
11.	DISPONIBILIDAD DE SERVICIO DEL EQUIPO SMEC. Operación sin errores de medición, con transmisión de datos a CAMMESA	%			Detallar
12.	Equipo SMEC Dimensiones (alto x ancho x profundidad)	mm			
13.	CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN		TOMO II, Especificaciones Técnicas		Detallar
	a) Temperatura máxima	ºC			
	b) Temperatura mínima	ºC			
	c) Humedad relativa máxima	%			
14.	Suministro Unidades para Programar cada uno de los Equipos SMEC		Solicitado		
15.	FUENTE ININTERRUMPIBLE DE ALIMENTACIÓN (UPS) AUXILIAR DEL EQUIPO SMEC		Solicitado		
15.1	Capacidad mínima: consumo SMEC + 50 %				
15.2	Autonomía, capacidad para mantener la carga	hs	8		
15.3	Tiempo medio entre fallas (MTBF)	hs			
15.4	Peso	Kg			
15.5	Dimensiones (alto x ancho x profundidad)	m			
16.	Equipo de Conmutación Automática de Alimentación para supervisión de la tensión de medición y, en caso de falla conmutación de la alimentación de los equipos medidores SMEC a una fuente auxiliar.		Solicitado		

Emisión preliminar para revisión

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO **FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL**

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO I - EXIGENCIAS TÉCNICAS

SECCIÓN E: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA AMPLIACIÓN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

Emisión preliminar para revisión

AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

LISTADO DE PLANOS

DOCUMENTO N°	TÍTULO
MDZ-ETGA-CIV-PL-010	CANALES DE CABLES Y CRUCES
MDZ-ETGA-CIV-PL-026	DESAGÜES DE PLAYA DE MANIOBRAS Y TRANSFORMACIÓN 132 KV.
MDZ-ETGA-CIV-PL-029	CERCO
MDZ-ETGA-CIV-PL-030	PÓRTICOS DE PLAYA 132 KV
MDZ-ETGA-EE-PL-001	UNIFILAR NIVEL 132 KV
MDZ-ETGA-EM-PL-001	PLANTA Y CORTES
GA-2-18 Edición papel	MALLA Y DETALLES DE PUESTA A TIERRA
MDZ-ETGA-EM-PL-050	MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV
MDZ-ETGA-EM-PL-053	MONTAJE TRANSFORMADOR DE MEDIDA 132 KV
MDZ-ETGA-EM-PL-058	MONTAJE DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN 132 KV
MDZ-ETGA-EM-PL-062	MONTAJE SECCIONADOR POLOS PARALELOS 132 KV
MDZ-ETGA-EM-PL-070	MONTAJE AISLADOR SOPORTE 132 KV

Emisión preliminar para revisión

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A	SEP 24	EMISION PRELIMINAR				C.M.C.

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. A

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

Obra:

AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

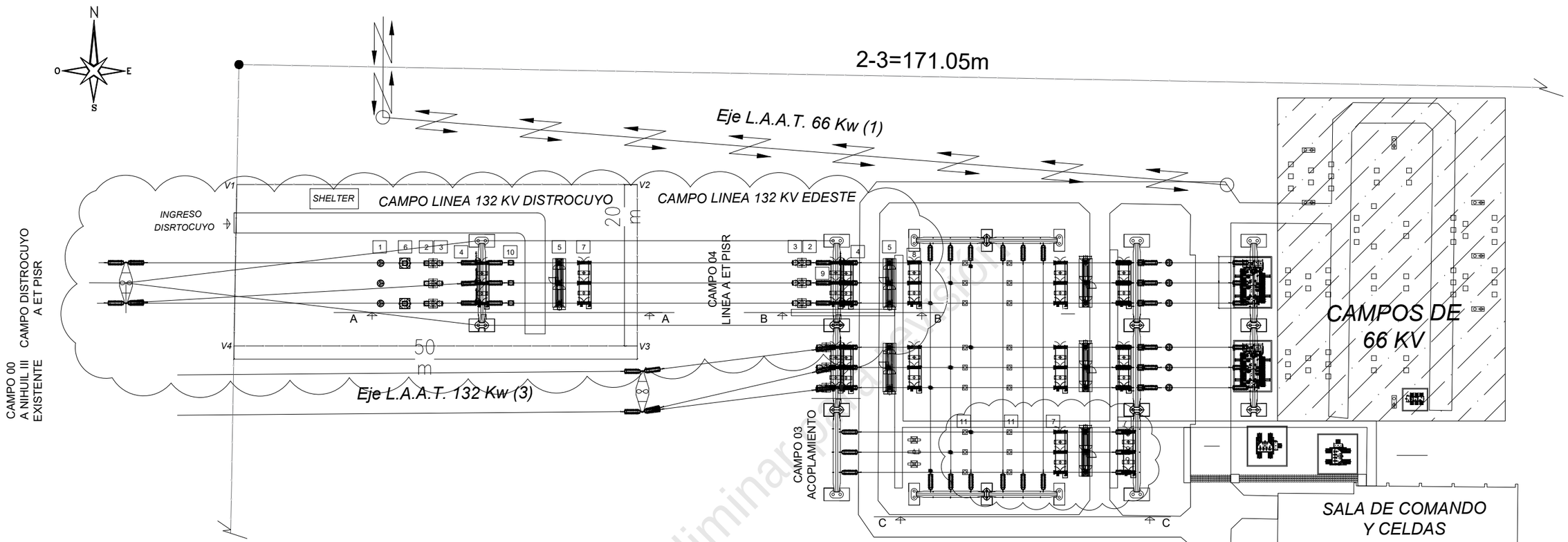
Plano:

CANALES DE CABLES Y DUCTOS

ESCALA:-

DOCUMENTO N°: MDZ-ETGA-CIV-PL-010

DETALLE PLANO DE PLANTA ET GA



Emisión preliminar

REFERENCIAS

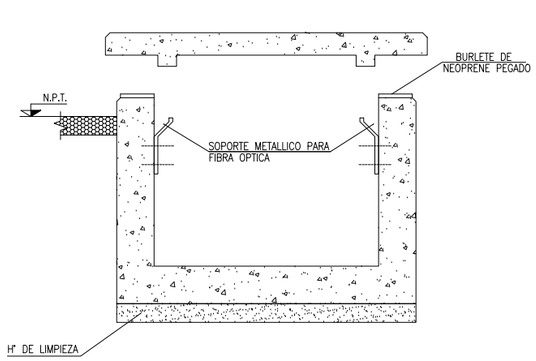
- ZONA DE AMPLIACION
- 1 DESCARGADOR OZn 132kV.
- 2 TRANSFORMADOR DE TENSION 132kV.
- 3 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 132kV.
- 4 SECCIONADOR P.P. 132kV CON CUCHILLA DE PAT.
- 5 INTERRUPTOR 132kV.
- 6 TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
- 7 SECCIONADOR P.P 132kV.
- 8 SECCIONADOR P.P.132 kV DE BARRAS A-A y B-B
- 9 SECCIONADOR P.P. 132 KV TRANSFERENCIA
- 10 TRANSFORMADORES SSAA 132/0.220 KV
- 11 AISLADOR SOPORTE 132 KV
- —— CANALES BT EXISTENTES
- —— CANALES, CAMARAS Y CAÑEROS BT NUEVOS

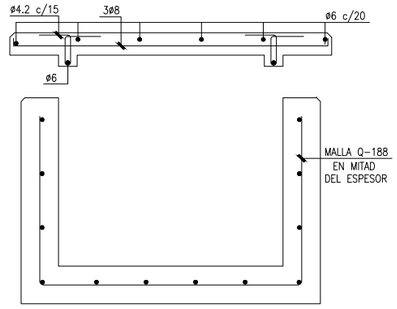
NOTA 1: EL NUEVO CERCO DELIMITA A LA TRANSPORTISTA DE LA DISTRIBUIDORA

NOTA 2: SE DEBE ACONDICIONAR EL CAMPO DE ACOPLAMIENTO. SOLO CUENTA CON INTERRUPTOR UNIPOLAR, SE DEBE MONTAR SECCIONADORES Y CABLEADO DE BT.

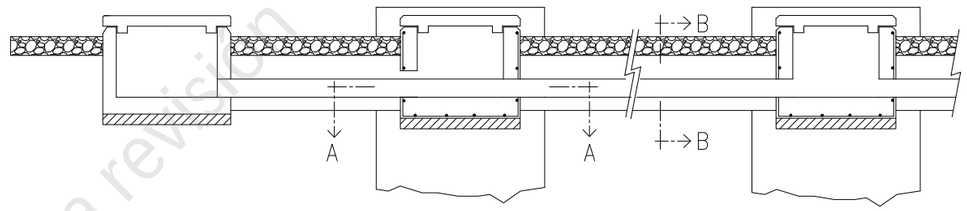
FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET GENERAL ALVEAR	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. A	MDZ-ETGA-CIV-PL-010

CANAL DE CABLES TIPO "A"



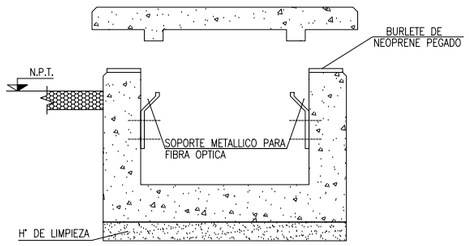


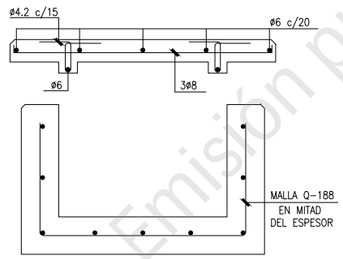
ACOMETIDA A EQUIPOS DESDE CANALES

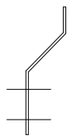


CANAL DE CABLES TIPO "B"

(ESC=1:10)



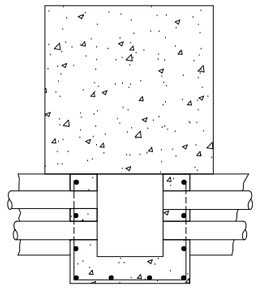




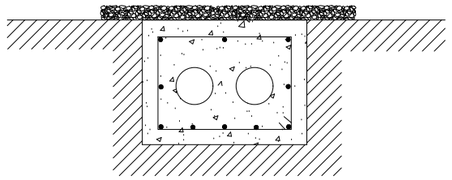
DETALLE PLANCHUELA

(5mm x 25mm , GALVANIZADA)

SECCION LONGITUDINAL



SECCION A–A



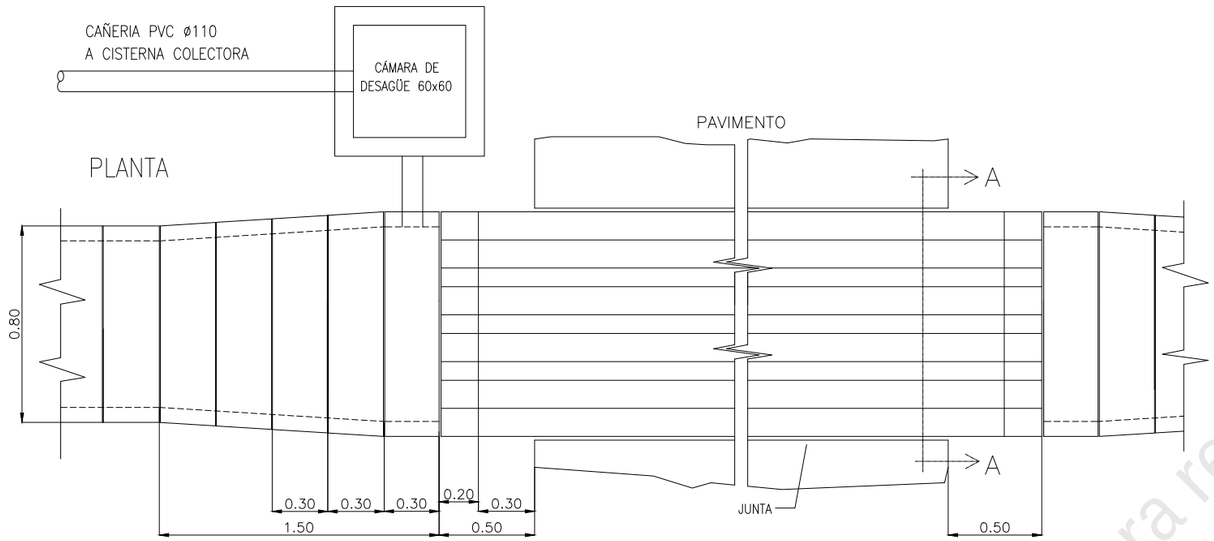
SECCION B–B

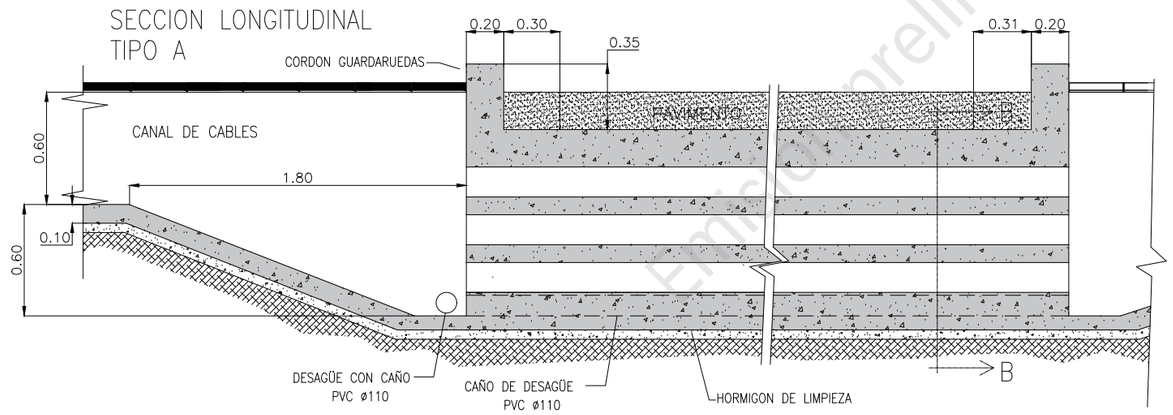
Emisión preliminar para revisión

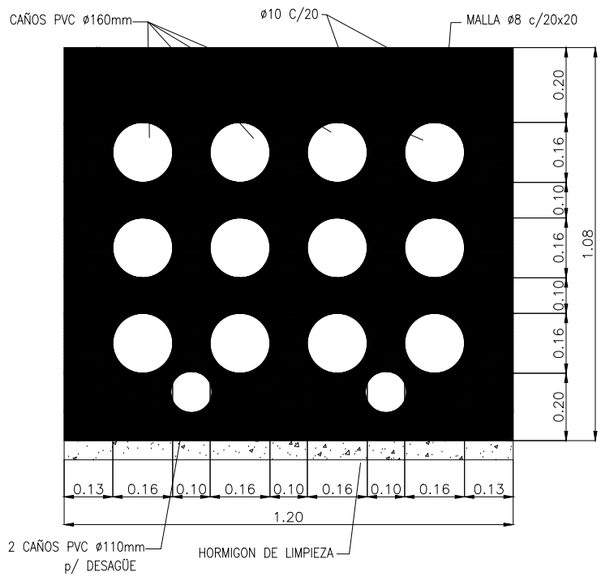
FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET GENERAL ALVEAR	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. A	MDZ–ETGA–CIV–PL–010

CRUCE CANAL DE CABLES BAJO PAVIMENTO

Medidas en metros







Emitido preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: ET GENERAL ALVEAR	TITULO: CANALES DE CABLES Y CRUCES – TIPICOS CONSTRUCTIVOS				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. A	MDZ-ETGA-CIV-PL-010

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

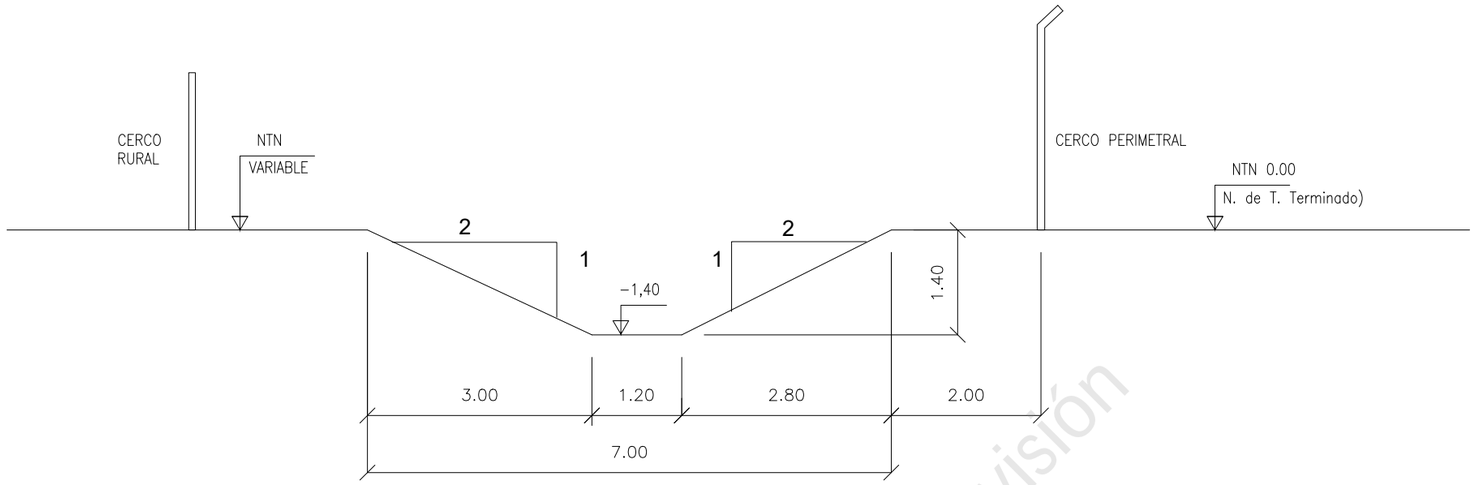
Proyecto:
MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

Obra:
AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

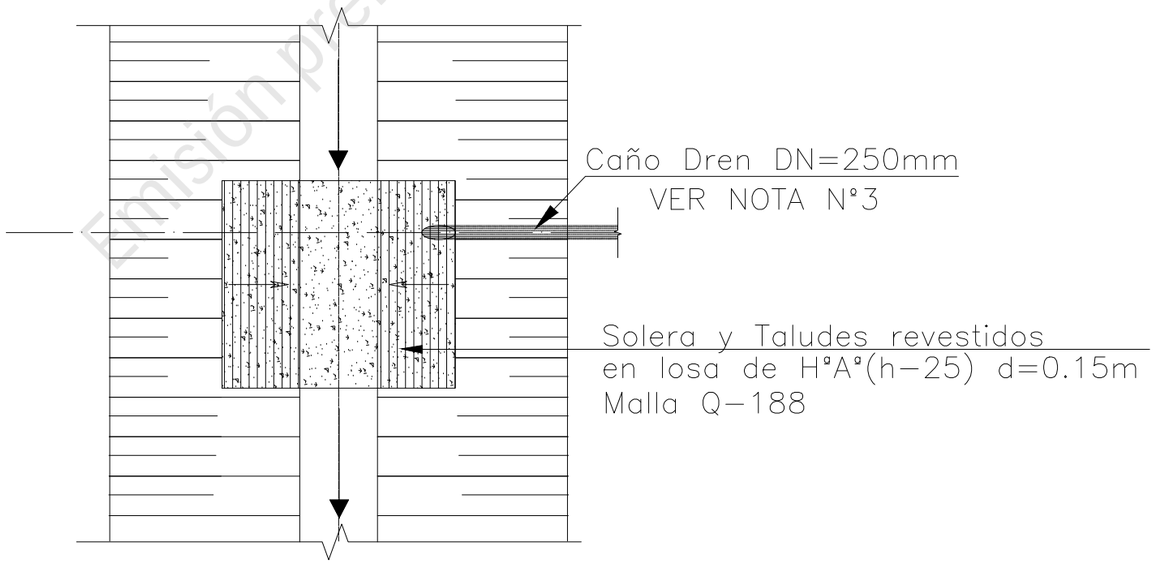
Plano:
DESAGÜES DE PLAYA DE MANIOBRA Y TRANSFORMACIÓN

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-ETGA-CIV-PL-026



DESEMBOCADURA TIPICA A ZANJA DE CAÑERÍA DRENAJE ET.

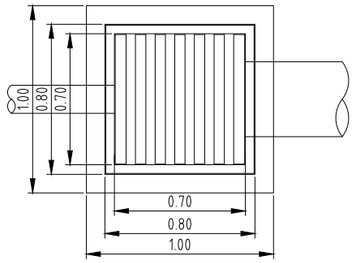


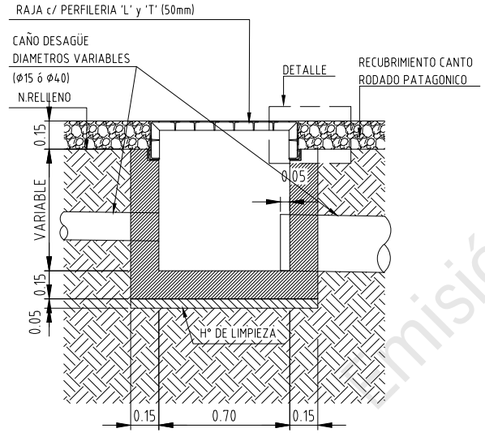
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-ETGA-CIV-PL-026

CAMARA DE INSPECCION DE DESAGÜES

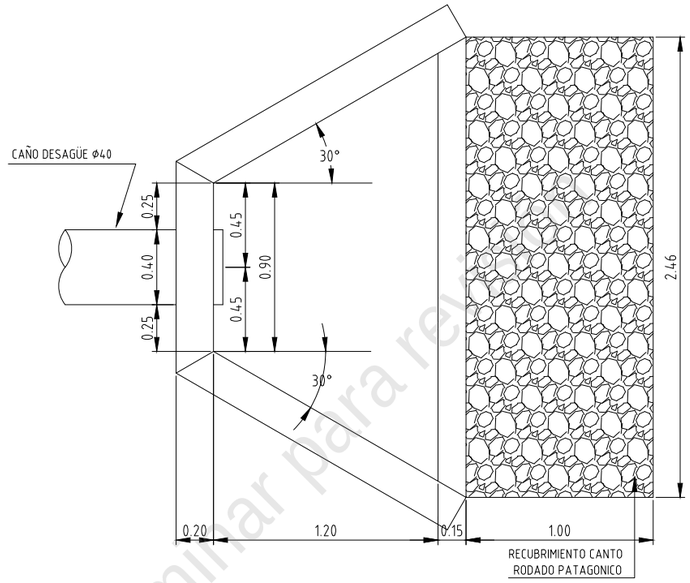
PLANTA 0.70x0.70

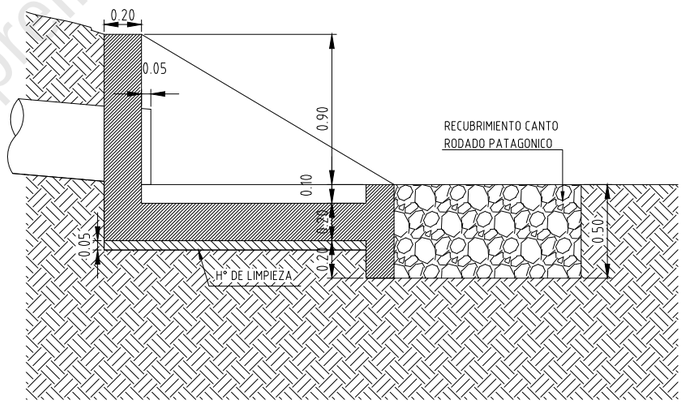




CORTE

DESEMBOCADURA SISTEMA DE DRENAJES





CORTE DESEMBOCADURA

NOTAS:

1– CALIDAD DE LOS MATERIALES:

GEOTEXTIL	ESPESOR 2mm
CAÑOS PARA TRAMOS TRANSVERSALES	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAÑOS RANURADOS	PVC ø250mm ESP.=3.2mm
CAMARAS DE INSPECCION	H° A° H–25
HORMIGON PARA ARMAR EN DISIPADORES DE ENERGIA EN LAS SALIDAS	H° 25
ACERO MALLA	AM 500

TEPES DE REVESTIMIENTO DE ZANJA PERIMETRAL SEGUN PLIEGO CLAUSULA A.2.3

RECUBRIMIENTO DE SOLERA CON GRAVA EN PEDIENTES MAYORES O IGUAL A 3 % 20/30 Esp.=0.20

2– LOS CAÑOS TRANSVERSALES SERAN DE IGUAL DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL, SIN RANURAR Y SIN TAPADA ABSORBENTE. ESTOS PERMITIRÁN LA EVACUACIÓN ALTERNATIVA ANTE OBSTRUCCIONES DE LOS DRENAJES PRINCIPALES

3– EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

4– EL CAÑO DESDE SUMIDERO A CAMARA DE DRENAJE SERAN DEL MISMO DIAMETRO Y ESPESOR QUE EL DE DRENAJE SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE

5– EL CAÑO DESDE LA ULTIMA CAMARA A ZANJA DRENANTE SERA SIN RANURAR Y SIN TAPADA DRENANTE DE P.V.C 350 mm

6– CAÑO RANURADO CON ZANJA DRENANTE

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV		TITULO: DETALLES				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR		HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–ETGA–CIV–PL–026

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

Obra:

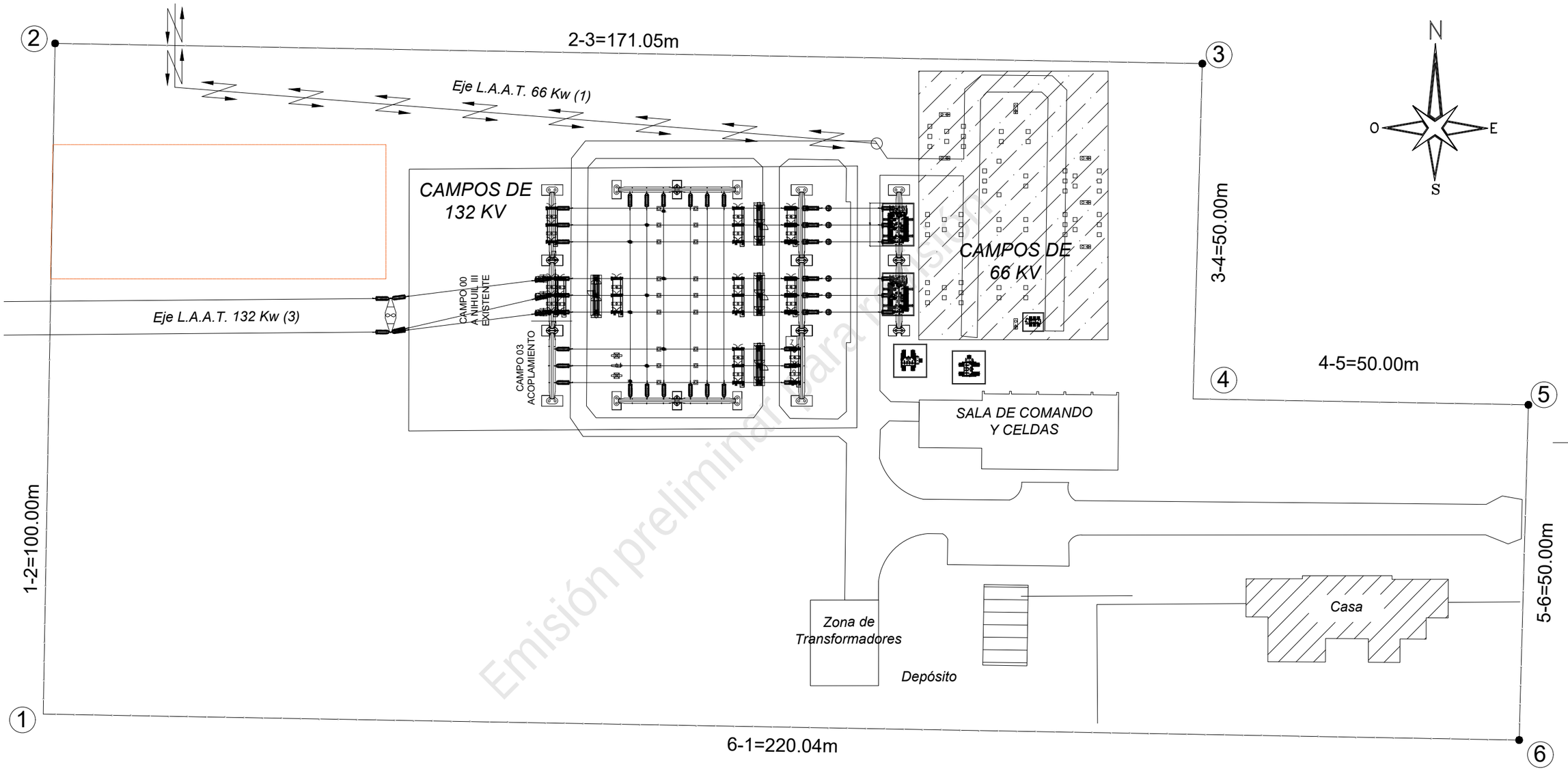
AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

Plano:

CERCO

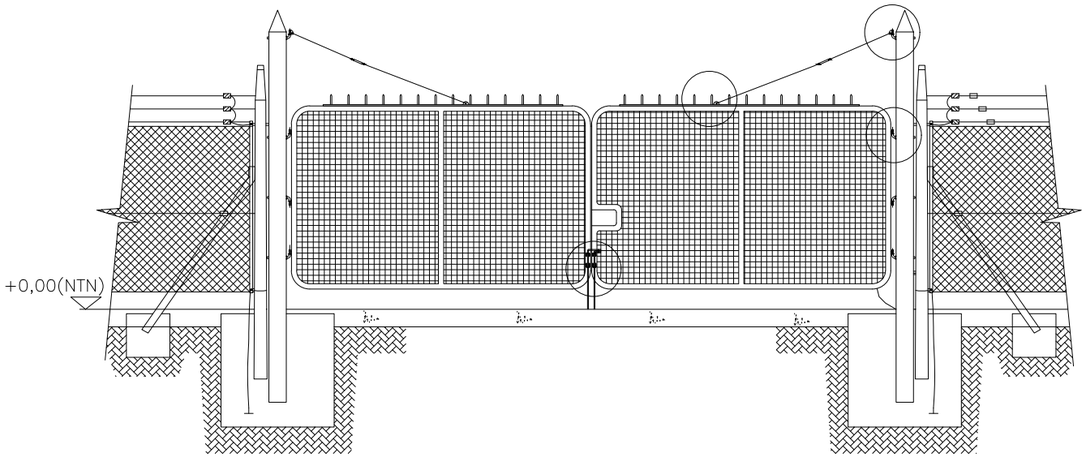
ESCALAS/E

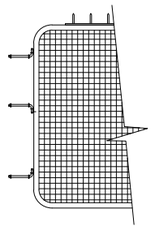
DOCUMENTO N°: MDZ-PISR-CIV-PL-029

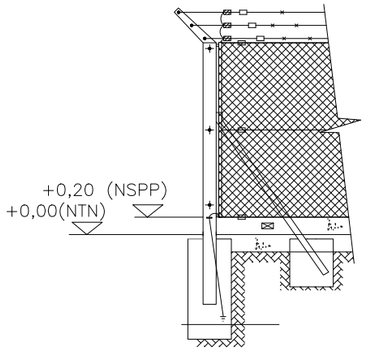


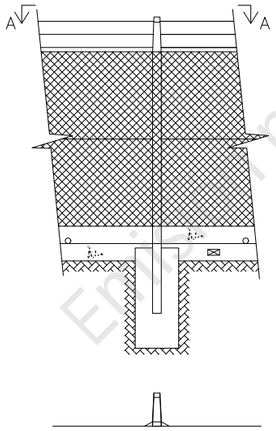
Emisión preliminar para revisión

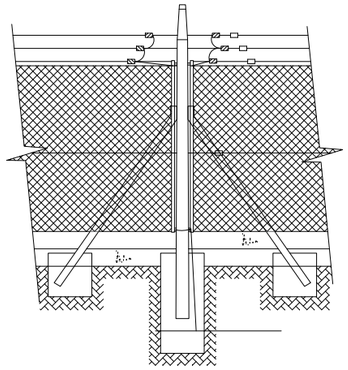
FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: CERCO				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-ETGA-CIV-PL-029











En trámite preliminar para revisión

NOTAS:

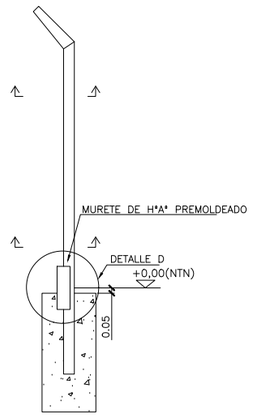
EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

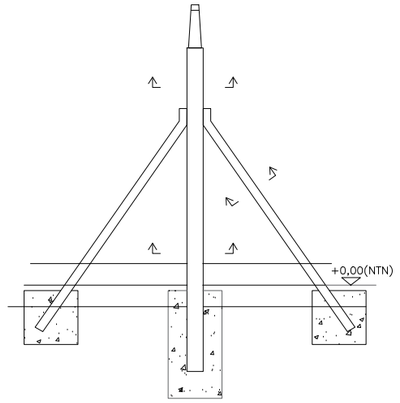
MATERIALES:

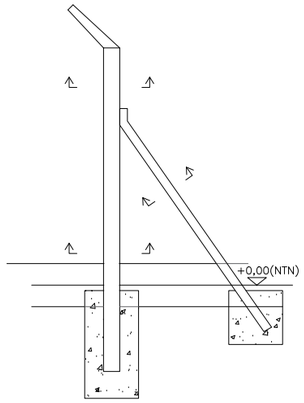
- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

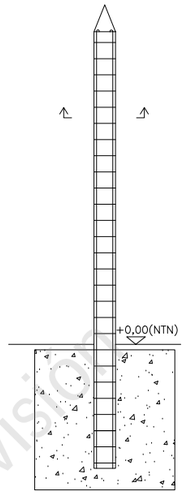
FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: CERCO				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-ETGA-CIV-PL-029

CORTE TRANSVERSAL DEL CERCO

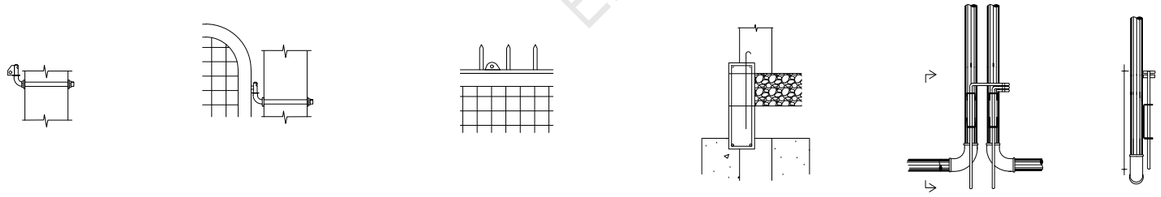












Emisión preliminar para revisión

NOTAS:

EL PORTON ESTARA PINTADO CON UNA MANO DE FONDO ANTIOXIDO APLICADA EN FABRICA, +1 MANO DE ANTIOXIDO APLICADO EN OBRA, + 3 MANOS DE ESMALTE SINTETICO COLOR ALUMINIO.

MATERIALES:

- ARMADURAS: ACERO TIPO ADN-420
- HORMIGON PARA POSTES: TIPO H-25
- HORMIGON PARA MURETES: TIPO H-20
- HORMIGON PARA FUNDACION DE POSTES: TIPO H-20

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: CERCO				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-ETGA-CIV-PL-029

NOTA:
EL CONTRATISTA DEBERÁ AJUSTAR DICHOS VALORES EN BASE A LA INGENIERÍA DE DETALLE A ELABORAR QUE SEA APROBADA

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:
MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

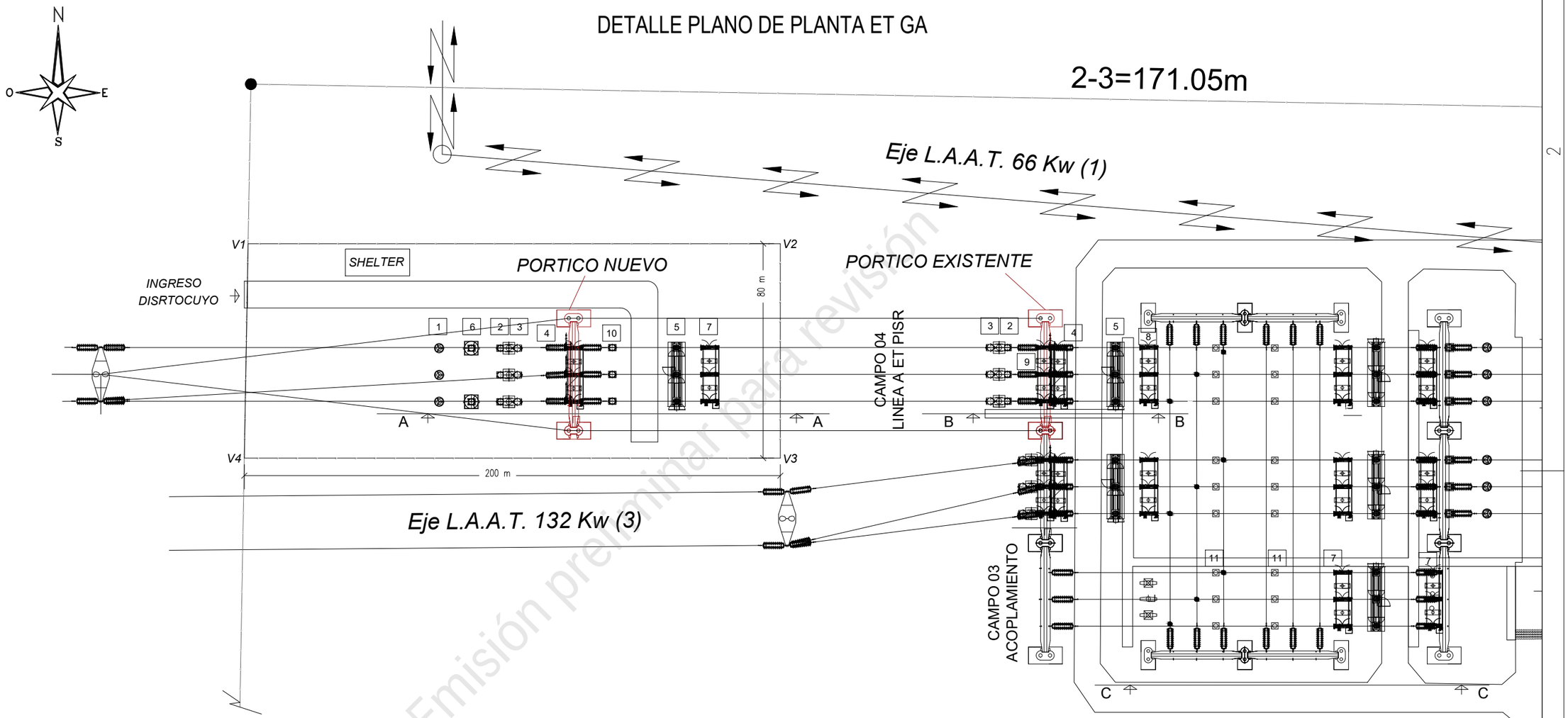
Obra:
AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

Plano:
PORTICOS DE PLAYA 132 kV

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-ETGA-CIV-PL-030

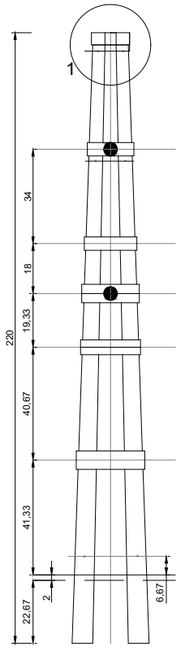
DETALLE PLANO DE PLANTA ET GA

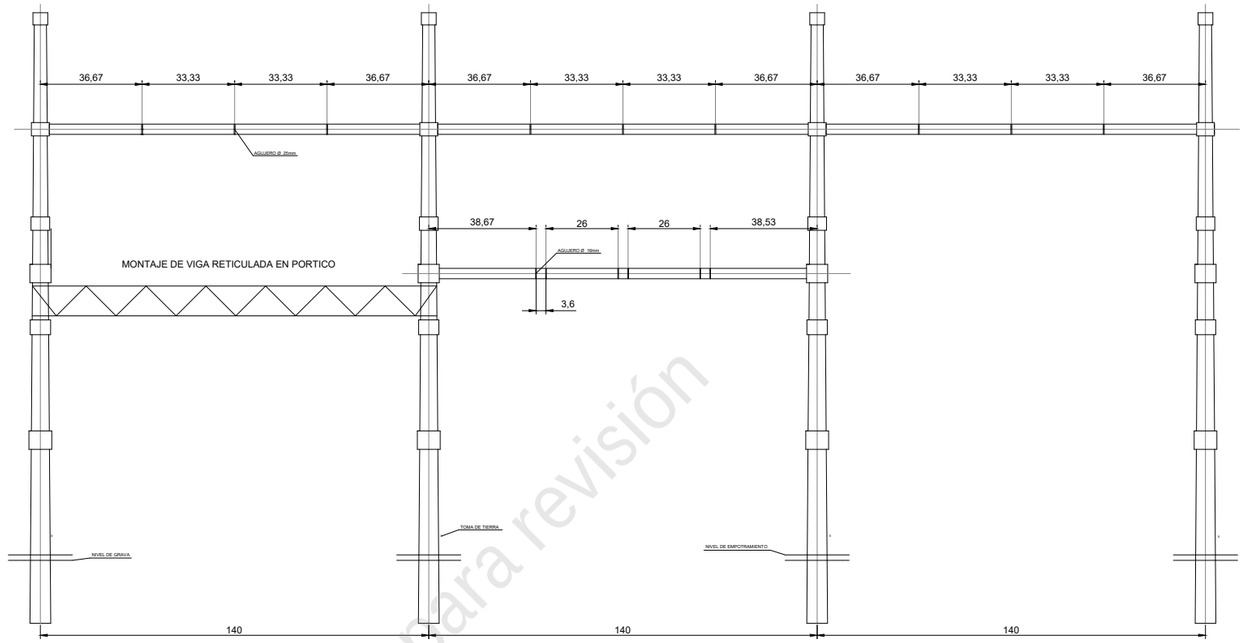


Emisión preliminar para revisión

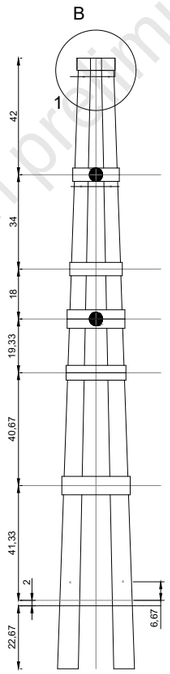
FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 132 KV			DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-ETGA-CIV-PL-030

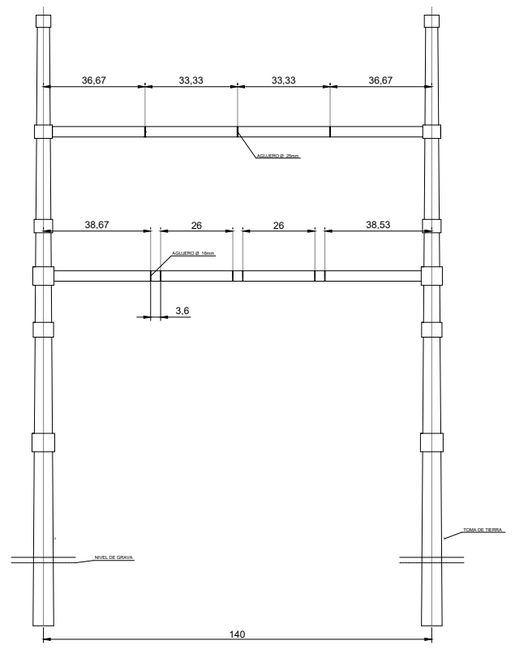
PÓRTICO TRIPLE PARA CONEXIÓN DE TRANSFERENCIA
CON VIGA RETICULADA A MONTAR





PÓRTICO DOBLE NUEVO SALIDA DE LÍNEA 132KV

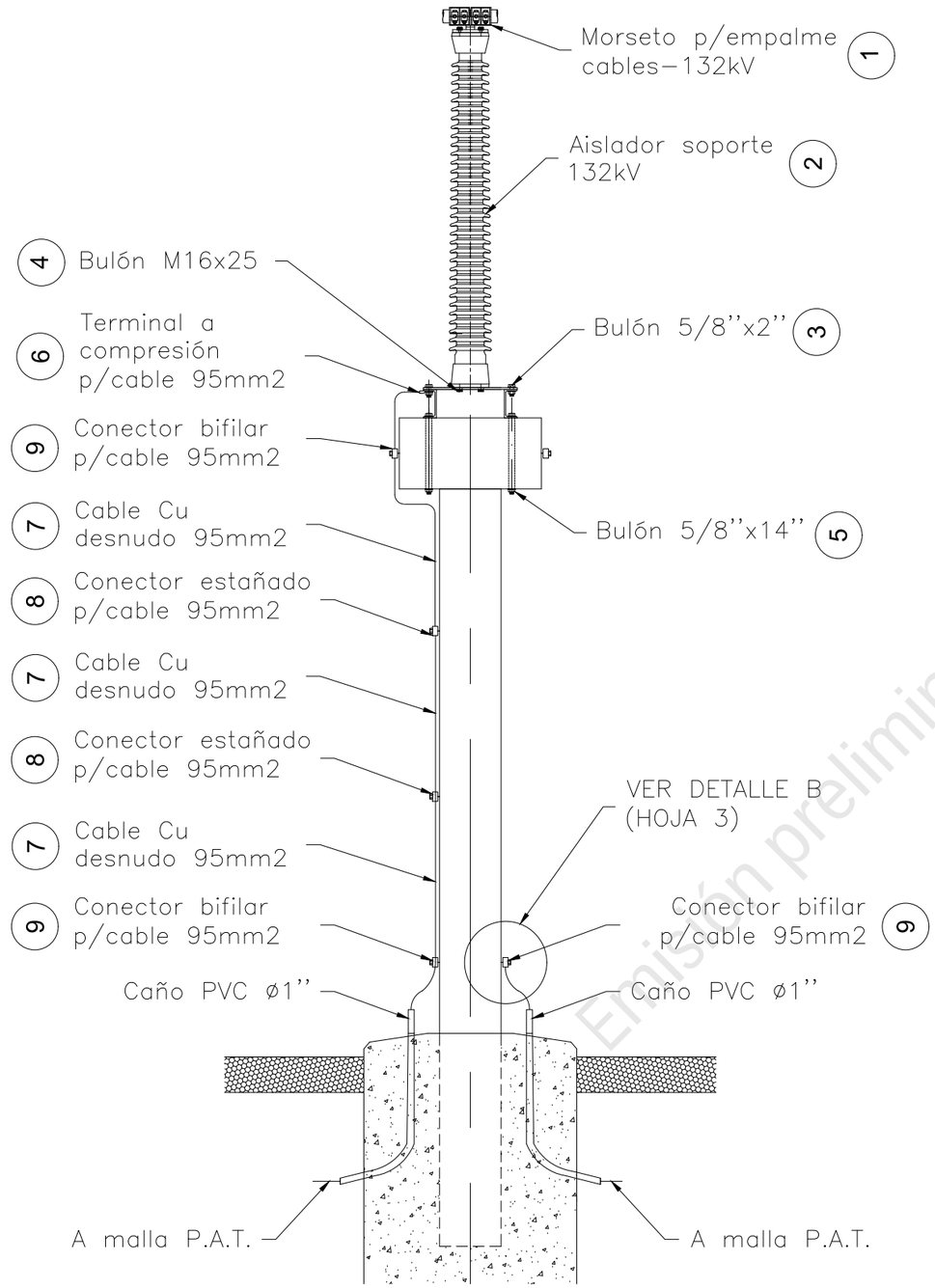




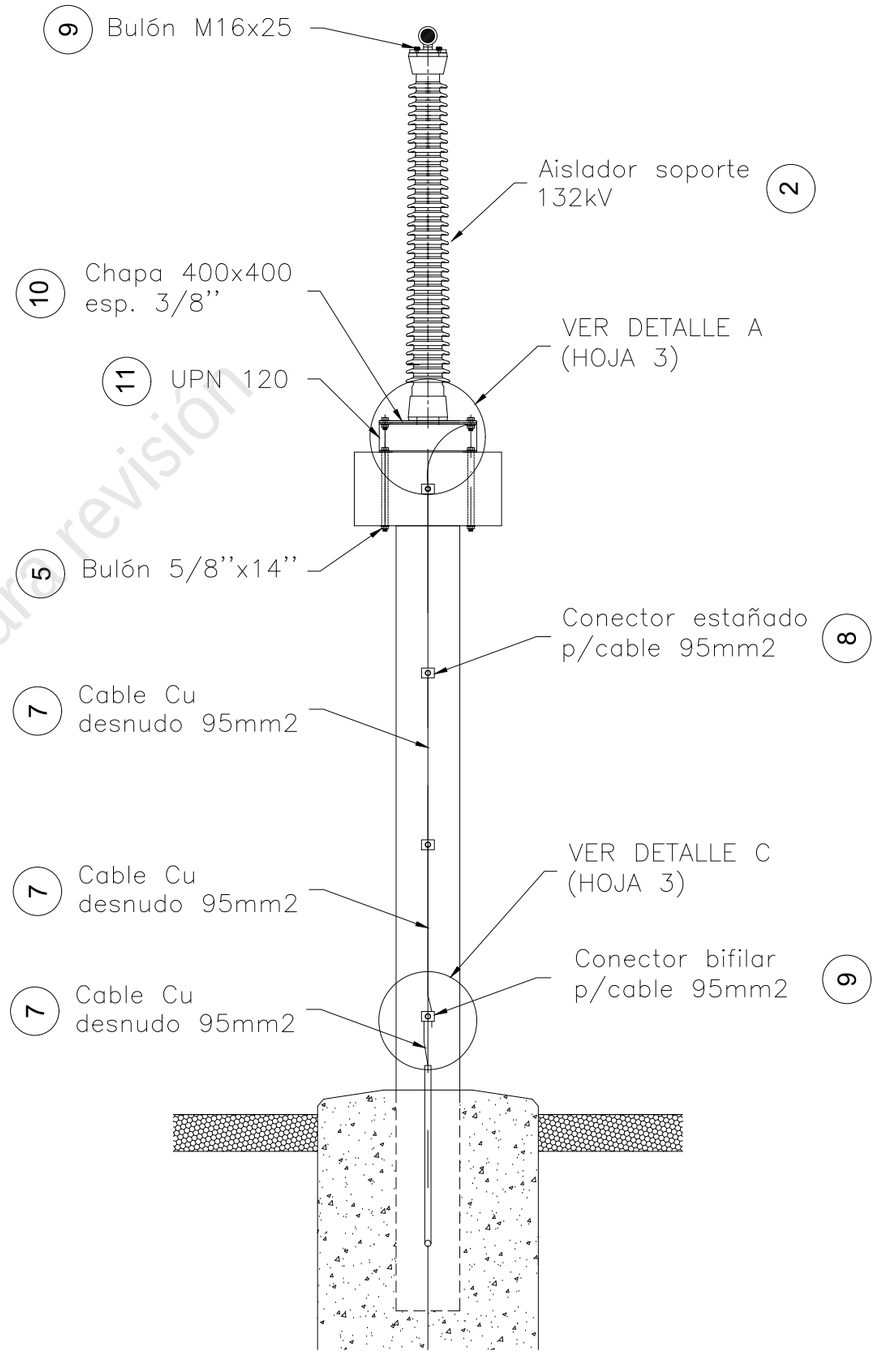
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: PÓRTICOS DE PLAYA 132 KV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-ETGA-CIV-PL-030

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL



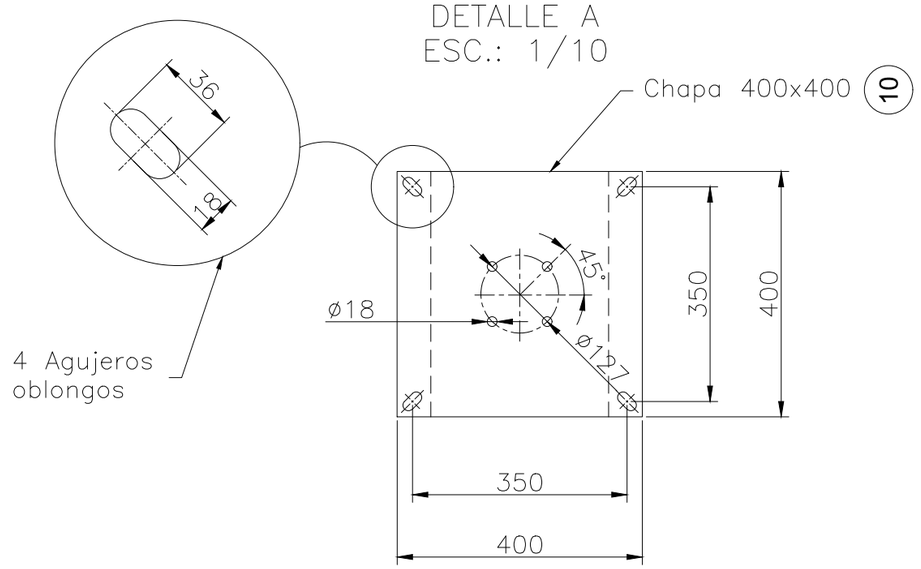
Emisión preliminar para revisión

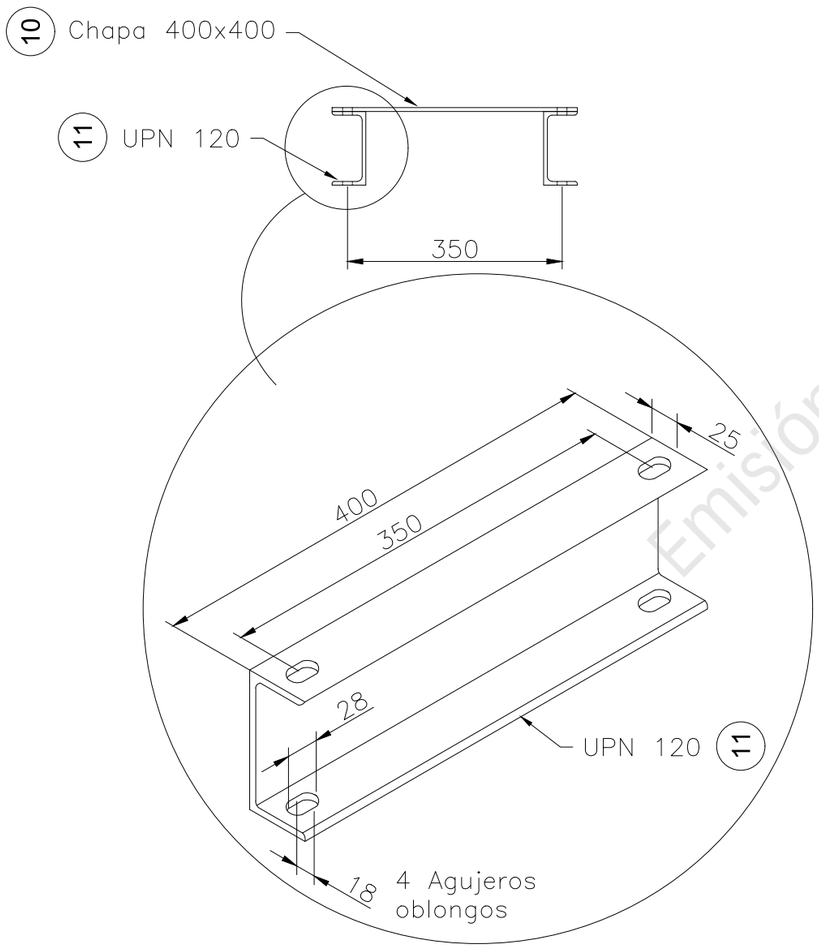
FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: AISLADOR SOPORTE				DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 1 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–ETGA–CIV–PL–070

IRAM 4508

TAMAÑO A3

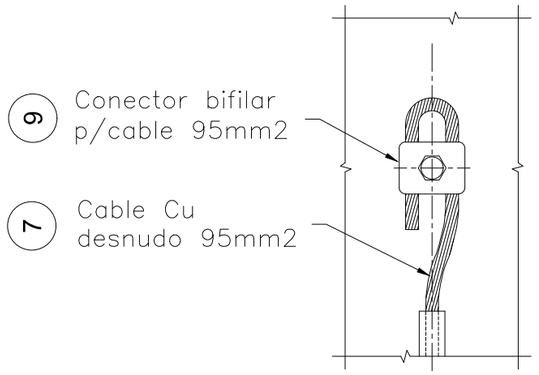
DETALLE A
ESC.: 1/10



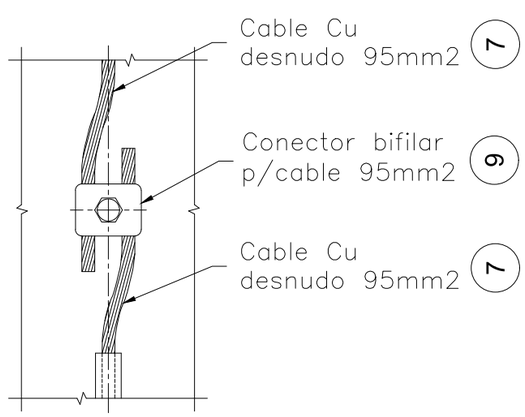


AISLADORES SOPORTE 132KV				
REF.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	MORSETO PARA EMPALME CABLES – 132KV	C/U	3	VER PLANO MORSETERÍA
2	AISLADOR SOPORTE 132KV	C/U	3	MARCA: LAPP MODELO: 321700302T
3	BULON 5/8"x2"+TE+1AP+AE+1A CUÑA (DIN434)	C/U	12	A° GALV. EN CALIENTE
4	BULON M16 x 30 [mm] +1AP+1AG	C/U	24	A° GALV. EN CALIENTE
5	BULÓN 5/8"x14" C/1TE+1AP+1A CUÑA (DIN434)	C/U	12	A° GALV. EN CALIENTE
6	TERMINAL A COMPRESION PARA CABLE DE CU 95 mm2	C/U	3	CU ESTAÑADO
7	CABLE DESNUDO CU 95 mm2	m	14	COBRE
8	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO CABLE DE CU 95mm2	C/U	6	CU ESTAÑADO
9	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO BIFILAR P/2 CABLES DE CU 95mm2	C/U	12	CU ESTAÑADO
10	CHAPA 400x400 ESPESOR 3/8"	C/U	3	A° GALV. EN CALIENTE
11	UPN 120	m	2,40	A° GALV. EN CALIENTE

DETALLE B
ESC.: S/E



DETALLE C
ESC.: S/E



Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD

Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV		TITULO: AISLADOR SOPORTE				DOCUMENTO N°:
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR		HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-ETGA-CIV-PL-070

IRAM 4508

TAMAÑO A3

TRANSFORMADORES DE TENSION			
TIPO: INDUCTIVO	TENSION MAX. DE SERVICIO: 145 kV		
CAMPOS 04 y 05 RELACION: $\frac{132}{1,73} / \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73} - \frac{0,11}{1,73}$ kV			BIL 650 kV
NUCLEO	UTILIZACION	PRESTACION	CLASE
1	PROTECCION	30 VA	3P
2	PROTECCION	30 VA	3P
3	MEDICIÓN	15 VA	0,5
4	MEDICIÓN	15 VA	0,2

APARATOS DE MANIOBRA				
	SECCIONADOR CAMPOS 04 y 05	SECCIONADOR CAMPO 03	SECCIONADOR DE TIERRA	INTERRUPTOR
TENSION MAX. DE SERV. BIL	145 kV 650 kV	145 kV 650 kV	145 kV 650 kV	145 kV 650 kV
CORRIENTE NOMINAL	800 A	1600 A	———	3150 A
CORRIENTE NOMINAL DE CORTOCIRCUITO	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE				
RELACION: 400–800/1–1–1–1–1 A CAMPOS 04 y 05				
1	PROTECCION	30 VA	5P	$\geqslant$ 20
2	PROTECCION	30 VA	5P	$\geqslant$ 20
3	PROTECCION	30 VA	5P	$\geqslant$ 20
4	MEDICION	15 VA	0,5	$\leqslant$ 5
5	MEDICION	10 VA	0,2S	$\leqslant$ 5

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÓN				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 2

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

Obra:

AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

Plano:

UNIFILAR NIVEL 132 kV

ESCALA: S/E

DOCUMENTO N°: MDZ–ETGA–EE–PL–001

DE PARQUE IND. SAN RAFAEL

CAMPO 05 DE LINEA TRANSPORTISTA

CAMPO 04 DE LINEA DISTRIBUIDORA

DE NIHUIL III

120KV
10KA
MAGRINI 150-300/1-1
132 0110 / √3 √3
MAGRINI GALILEO
SIEMENS 4000 A 2500 MVA
MAGRINI GALILEO
MAGRINI GALILEO
MAGRINI GALILEO
SIEMENS 4000 A 2500 MVA
MAGRINI
MAGRINI GALILEO
75/150.1.1
MAGRINI GALILEO
10 KA
120KV
TTE 132/69/13.8KV
YyO-Yd11-Yd11
30/30/20 MVA
Tc 4.13% 16.37% 11.74%
T1
200/5
10 KA
MAGRINI GALILEO
60KV
ABBSF6 72.5KV 1200A 2500MVA
MAGRINI 150-300/1-1
MAGRINI GALILEO
10 KA
13 KV
CU 3X240 mm

BARRA PRINCIPAL 132 Kv

BARRA TRANSFERENCIA 132 Kv

SIEMENS 4000 A 2500 MVA
MAGRINI GALILEO
MAGRINI GALILEO
SIEMENS 4000 A 2500 MVA
MAGRINI
MAGRINI GALILEO
75/150.1.1
MAGRINI GALILEO
10 KA
120KV
Czerweny 132/69/13.8 kv
YyO-Yd11-Yd11
20/20/20 MVA
Tc 3.44% 15.43% 10.65%
T2
200/5
10 KA
MAGRINI GALILEO
60KV
ABB SF6 72.5KV 1200A 2500MVA
MAGRINI 150-300/1-1
MAGRINI GALILEO
10 KA
13 KV
CU 3X240 mm

A Real del Padre
30KV
10KA
MAGRINI GALILEO
Arteche
2500MVA
MAGRINI
Czerweny 10 MVA 66/33KV Nº 111.904 Ucc 10,05%
200/5
60KV
ABB SF6 2500MVA
TAJT 150-300/5-5
TESLA 800 A
66000 / √3
0110 / √3
FUS 1 A 150MVA

3VAGA
L.GRAL ALVEAR–VILLA ATUEL
30KV
10KA
MAGRINI GALILEO
Arteche 110/-220/5-5-5-30-60-15 VA
ABB SF6 72.5KV 1200A 2500MVA
MAGRINI GALILEO
MAGRINI GALILEO
ABB SF6 72.5KV 1200A 2500MVA
Hamelin y Tabares 50-100/5-5
MAGRINI GALILEO
60KV
10KA
L.GRAL ALVEAR–BOWEN

BARRA DE 66 KV.

EXISTENTE

13200 / √3
0110 / √3
500 / 5A
1000 / 5A
SIEMENS 800A 500MVA
FUS 1A 150MVA
250/5A 500/5A
SIEMENS 800A 500MVA
13200 / √3
0110 / √3
FUS 1A 150MVA
500 / 5A
1000 / 5A
SIEMENS 800A 500MVA

BARRA 13.2 KV

BARRA DE 13.2 KV

SIEMENS 630A 500MVA
100/5A 200/5A
250/5A 500/5A
600A

Bco. Cap. 2.000 KVAr

FUS 15A 150MVA
ELECTRA 160KVA 13.2/0400/0231

COLONIA ANDES
ELECTRA 7630KVAR
CARMENSA
ALEM
SERV.AUX.C.A
ELECTRA 19000KVAR
PELLEGRINI
ZONA INDUSTRIAL
COMPARTOS
REAL DEL PADRE

CAMPO DE LINEA PROYECTADO

① DESCARGADOR 120KV - 10KA
② SECCIONADOR TRIPOLAR DE LINEA CON PAT 145kV, 800A, 40 kA
③ TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 145kV, 132/ 3:0,110/ 3.
④ TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 145kV, 400-800/1-1-1-1 A
⑤ INTERRUPTOR TRIPOLAR DE LINEA - 145kV, 3150A, 40kA
⑥ SECCIONADOR TRIPOLAR SIN PAT 145kV, 800A, 40 kA
⑦ SECCIONADOR TRIPOLAR SIN PAT 145kV, 800A, 40 kA
⑧ TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 145kV, 132/ 3:0,110/ 3.
⑨ TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 145kV, 400-800/1-1-1-1 A
⑩ INTERRUPTOR TRIPOLAR DE LINEA - 145kV, 3150A, 40kA
⑪ SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRA SIN PAT 145kV, 800A, 40 kA
⑫ SECCIONADOR TRIPOLAR DE TRANSFERENCIA SIN PAT 145kV, 1600A, 40 kA

PROTECCIONES: 2 RELES DE SOBREINTENSIDAD E IMPEDANCIA MICROCONTROLADO

Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD MENDOZA	Obra: ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 132 kV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: CONSTRUCCIÓN ET PARQUE INDUSTRIAL SAN RAFAEL 132 KV	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ–ETGA–EE–PL–001

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	ABR 25	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 1 DE 4

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

Obra:

AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

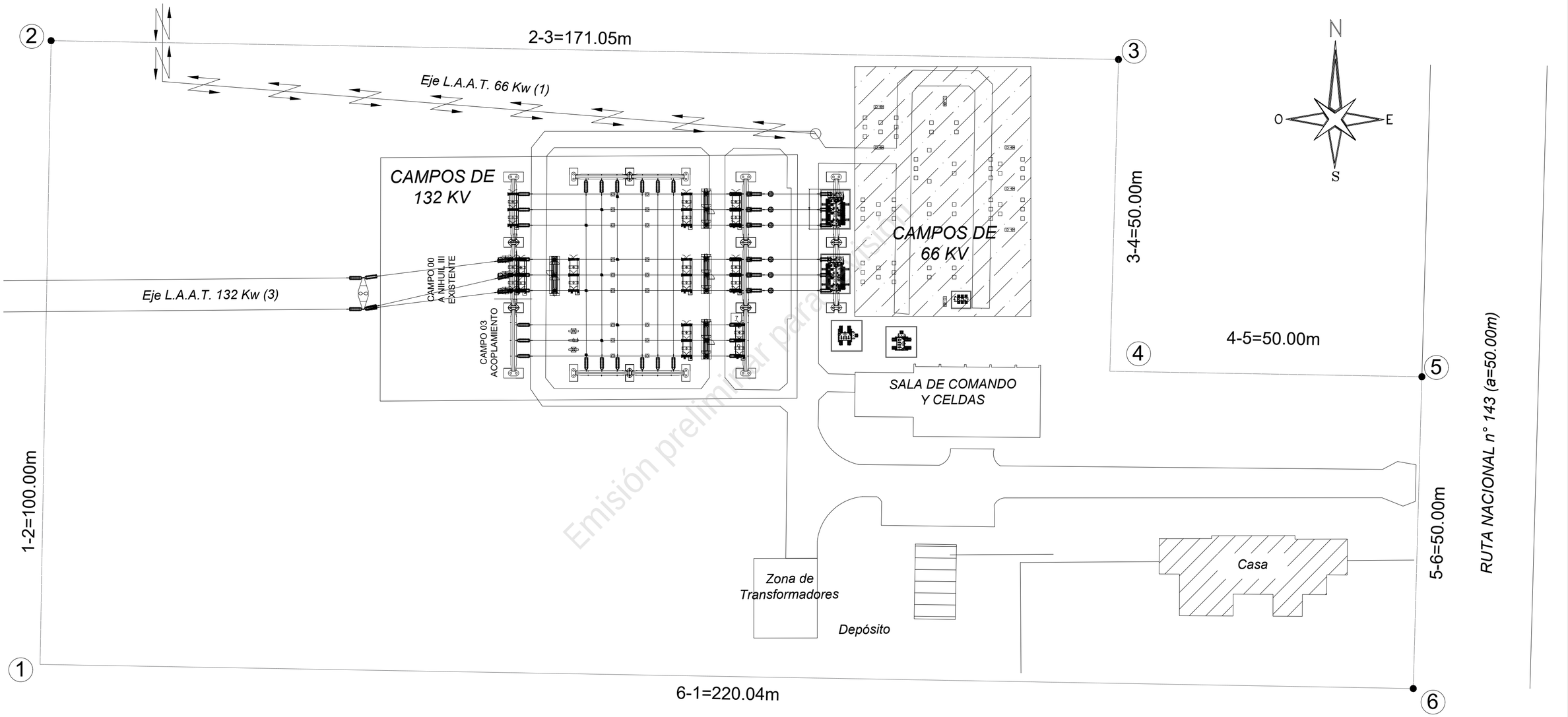
Plano:

PLANTA Y CORTES

ESCALAS/E

DOCUMENTO N°: MDZ-ETGA-EM-PL-001

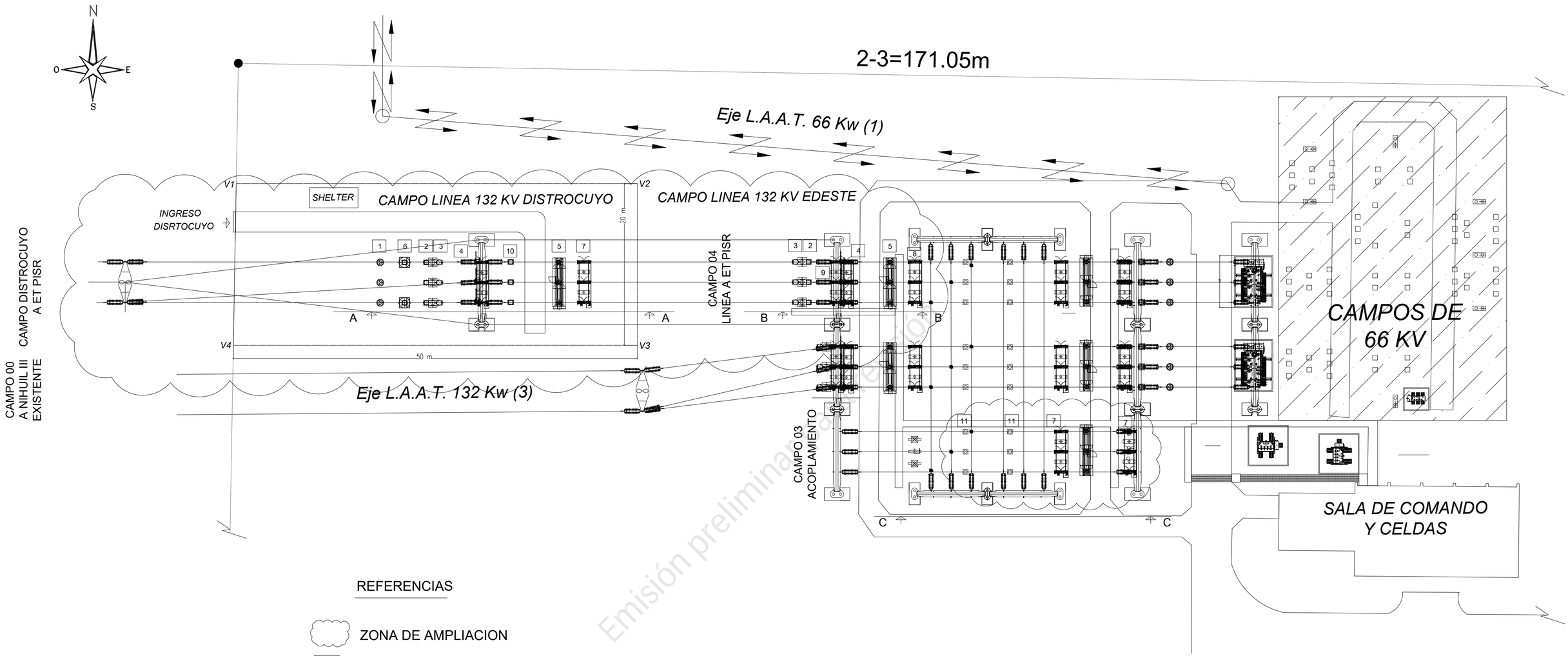
PLANO DE PLANTA ET GA - ACTUAL



Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: PLANTA ACTUAL ET GA 132/66/13,2 KV		DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 4	DOCUMENTO: ESC: S/E REV. 0	EPRE-ETGA-EM-PL-001

DETALLE PLANO DE PLANTA ET GA



Emisión preliminar sin validez

REFERENCIAS

ZONA DE AMPLIACION

1	DESCARGADOR OZn 132kV.
2	TRANSFORMADOR DE TENSION 132kV.
3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 132kV.
4	SECCIONADOR P.P. 132kV CON CUCHILLA DE PAT.
5	INTERRUPTOR 132kV.
6	TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
7	SECCIONADOR P.P 132kV.
8	SECCIONADOR P.P.132 kV DE BARRAS A-A y B-B
9	SECCIONADOR P.P. 132 KV TRANSFERENCIA
10	TRANSFORMADORES SSAA 132/0.220 KV
11	AISLADOR SOPORTE 132 KV

—— CANALES BT EXISTENTES

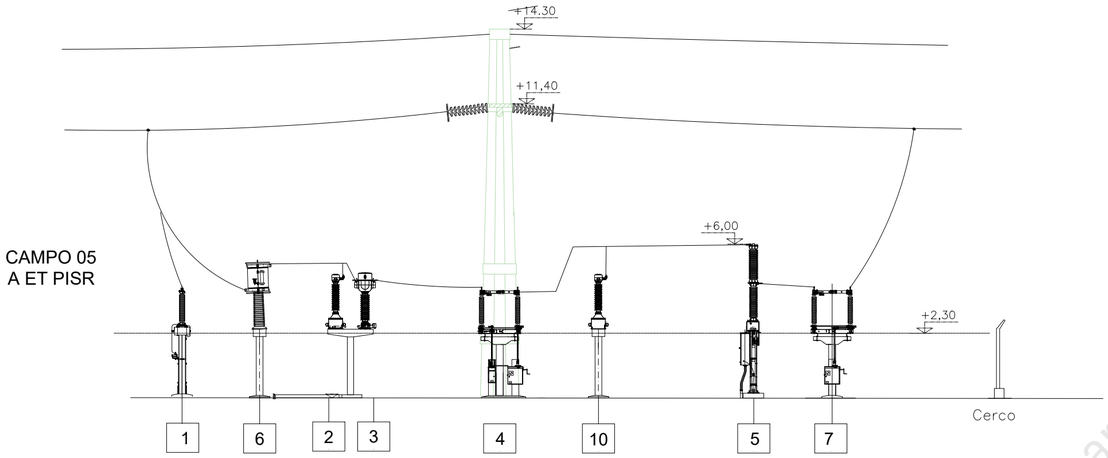
—— CANALES, CAMARAS Y CAÑEROS BT NUEVOS

NOTA 1: EL NUEVO CERCO DELIMITA A LA TRANSPORTISTA DE LA DISTRIBUIDORA

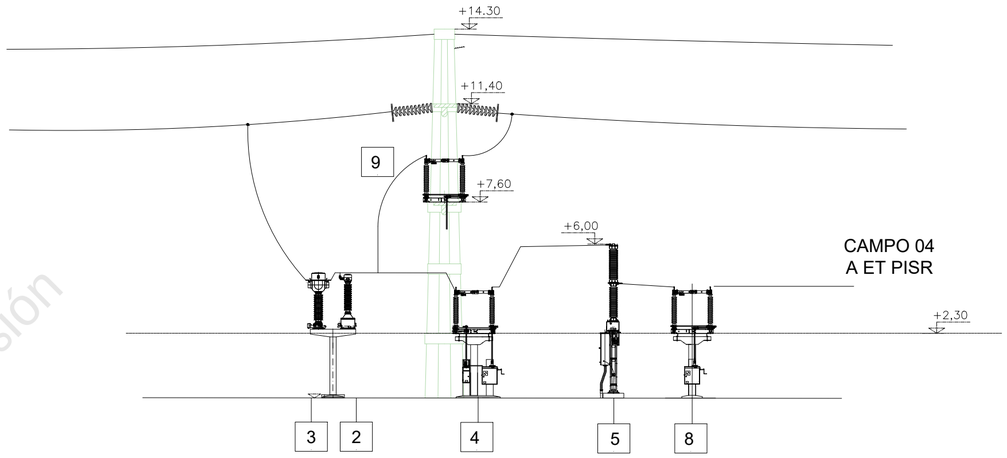
NOTA 2: SE DEBE ACONDICIONAR EL CAMPO DE ACOPLAMIENTO. SOLO CUENTA CON INTERRUPTOR UNIPOLAR, SE DEBE MONTAR SECCIONADORES Y CABLEADO DE BT.

FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: PLANTA AMPLIACION 132 KV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 3 DE 4	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-ETGA-EM-PL-001

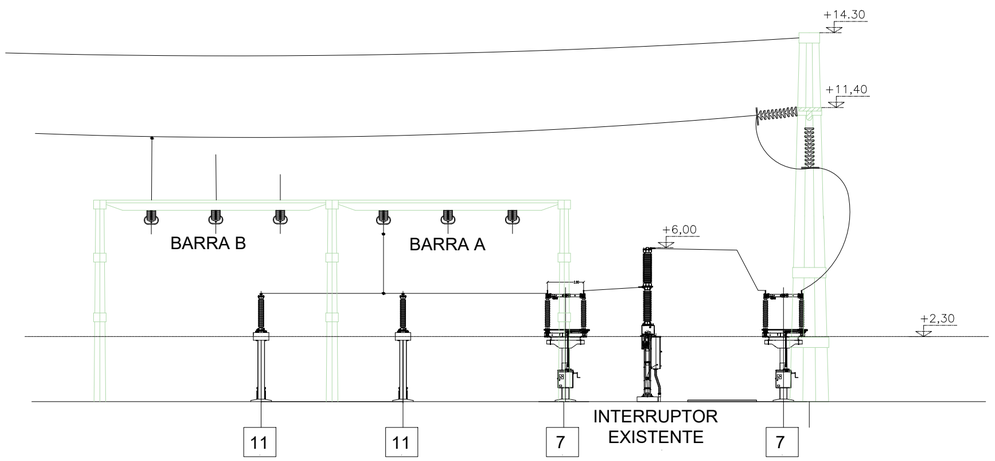
CAMPO DE LINEA 132 kV - DISTROCUYO
CORTE A-A



CAMPO DE LINEA 132 kV - EDESTE
CORTE B-B



CAMPO DE ACOPLAMIENTO 132 kV - EDESTE
CORTE C-C



Emisión preliminar para revisión

REFERENCIAS

1	DESCARGADOR OZn 132kV.
2	TRANSFORMADOR DE TENSION 132kV.
3	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE 132kV.
4	SECCIONADOR P.P. 132kV CON CUCHILLA DE PAT.
5	INTERRUPTOR 132kV.
6	TRAMPA DE ONDA Y CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO
7	SECCIONADOR P.P 132kV.
8	SECCIONADOR P.P.132 kV DE BARRAS A-A y B-B
9	SECCIONADOR P.P. 132 KV TRANSFERENCIA
10	TRANSFORMADORES SSAA 132/0.220 KV
11	AISLADOR SOPORTE 132 KV

NOTA 1: EL NUEVO CERCO DELIMITA A LA TRANSPORTISTA DE LA DISTRIBUIDORA
NOTA 2: SE DEBE ACONDICIONAR EL CAMPO DE ACOPLAMIENTO. SOLO CUENTA CON INTERRUPTOR UNIPOLAR, SE DEBE MONTAR SECCIONADORES Y CABLEADO DE BT.
NOTA 3: LAS ESTRUCTURAS CIVILES DEL CAMPO DE ACOPLAMIENTO SON EXISTENTES

FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: CORTES		DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 4 DE 4	DOCUMENTO: ESC: S/E REV. 0	EPRE-ETGA-EM-PL-001

NOTA:

ESTE DOCUMENTO ES INDICATIVO, EN EL DOCUMENTO DE LA INGENIERIA DE DETALLE DEBERAN INDICARSE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE, SUS DIMENSIONES Y CANTIDADES.

DOCUMENTACION DE REFERENCIA:

EPRE–PISR–EM–PL–001 – PLANTA Y CORTES
EPRE–PISR–EE–PL–002 – UNIFILAR NIVEL 132 kV

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCION	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
0	SEP 24	PARA INFORMACIÒN				

MENDOZA

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 1 DE 3

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

Proyecto:

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

Obra:

AMPLIACIOIN DE E.T. GENERAL ALVEAR 132 KV

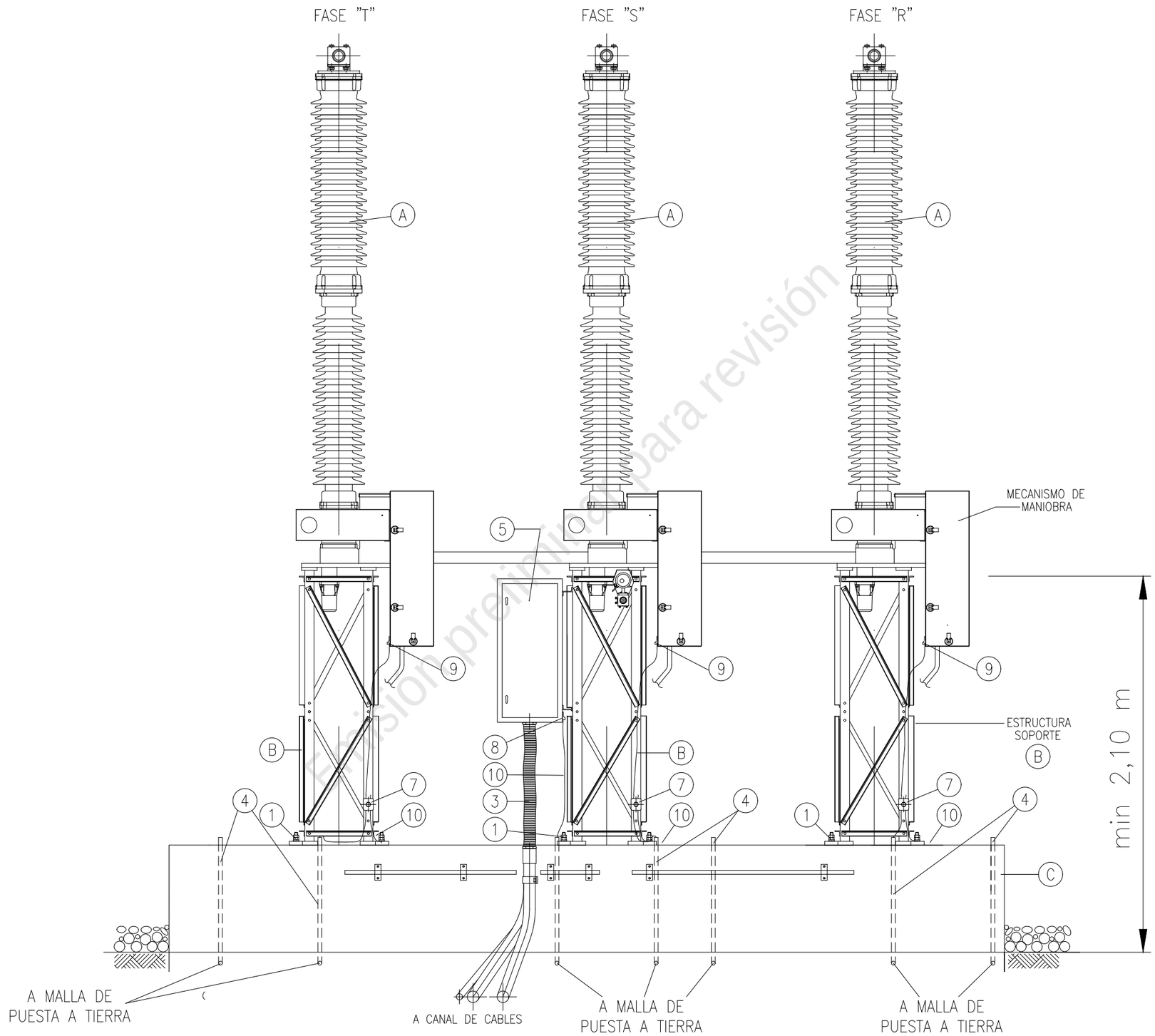
Plano:

MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV

ESCALA: S/E

DOCUMENTO N°: MDZ–ETGA–MN–PL–050

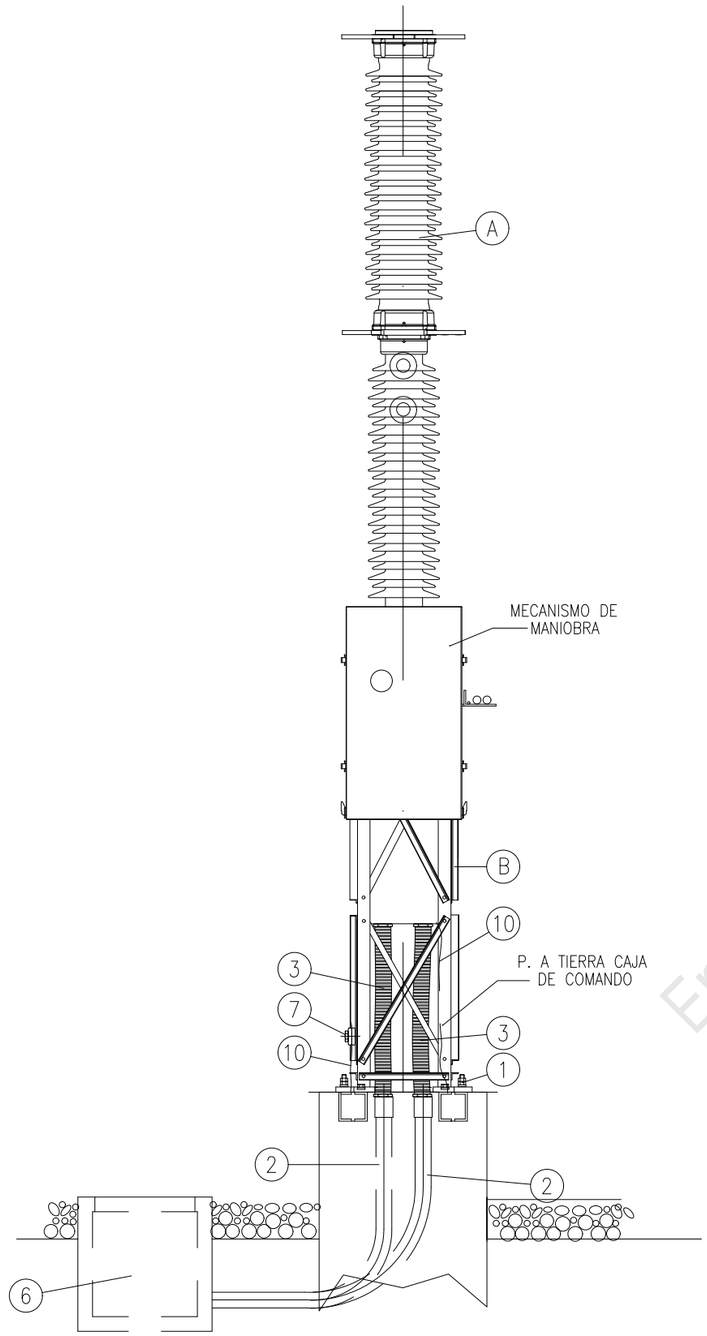
VISTA FRONTAL



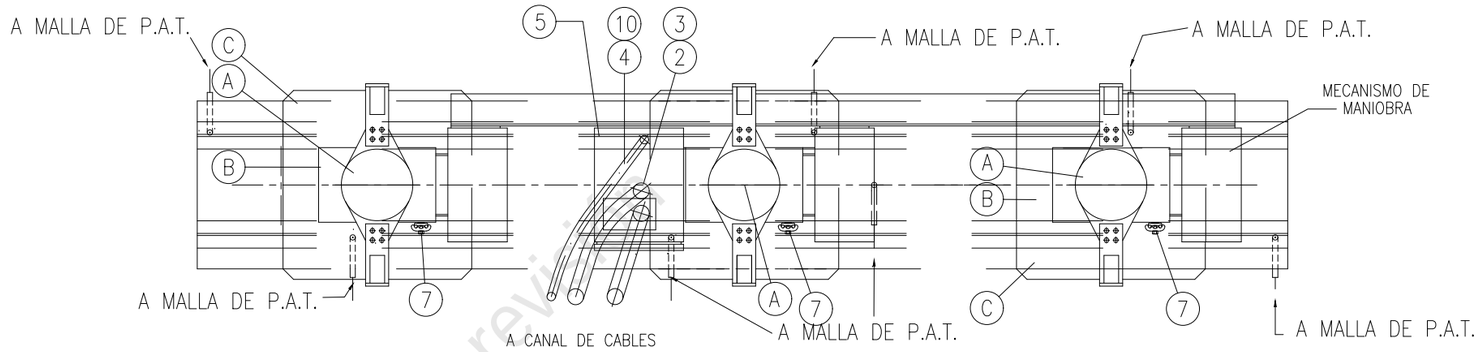
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV				DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0	MDZ-ETGA-MN-PL-050

VISTA LATERAL



VISTA EN PLANTA



REFERENCIAS:

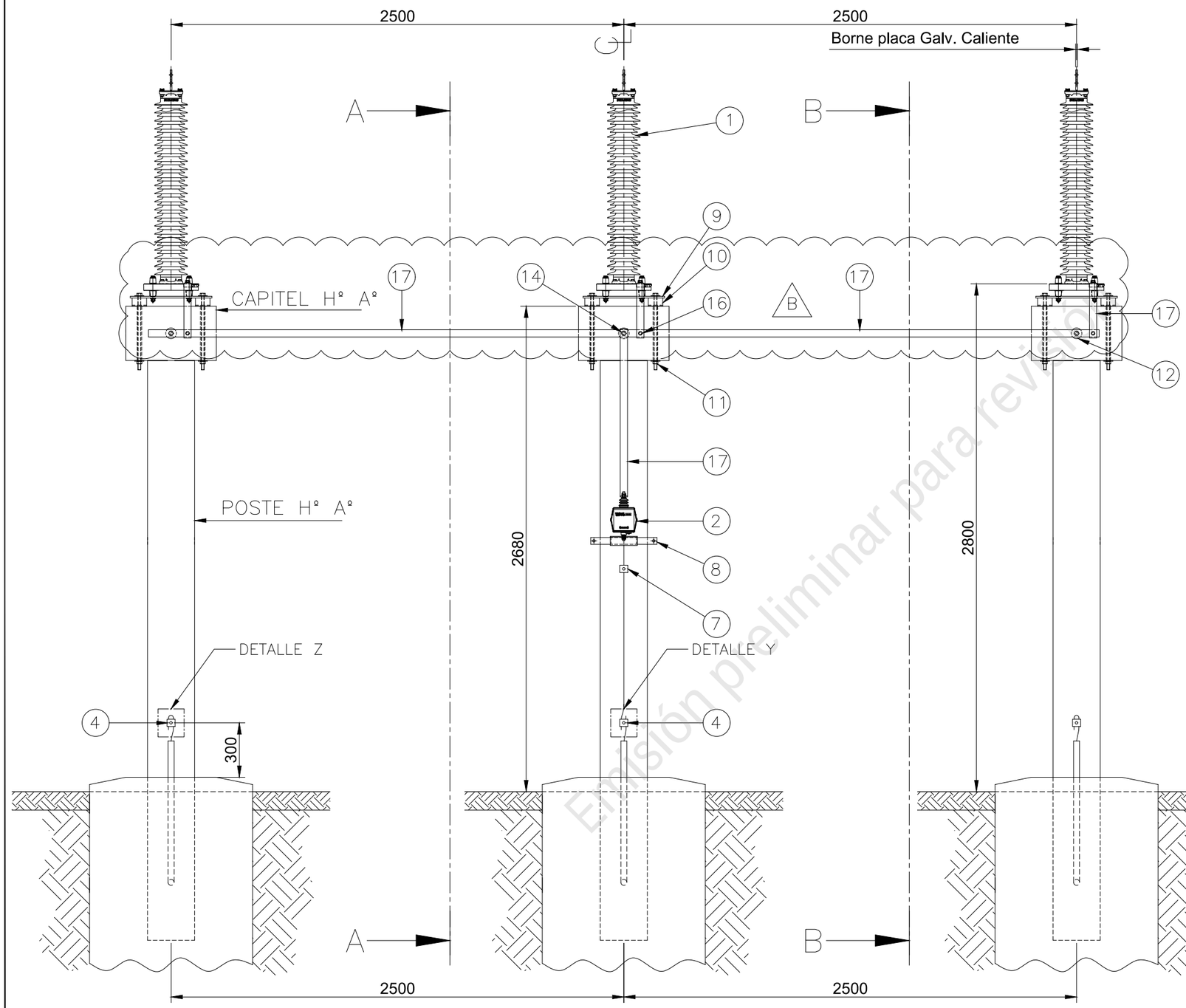
POS.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
A	POLO DEL INTERRUPTOR	Unidad	
B	ESTRUCTURA SOPORTE	Unidad	
C	FUNDACION	Unidad	
1	FIJACION	GL	
2	CAÑO DE ACERO GALVANIZADO, CON COSTURA BORRADA, ø 2 1/2"	m	
3	CAÑO FLEXIBLE CON CUBIERTA DE PVC Y CONECTORES, ø 2 1/2"	m	
4	CAÑO DE PVC REFORZADO ø 1 1/2"	m	
5	CAJA DE MANDO LOCAL	m	
6	CANAL DE CABLES	GL	
7	CONECTOR BIFILAR DE Bce. ESTAÑADO, PARA 2 Cu 120 mm2	Unidad	
8	TERMINAL A COMPRESION DE Cu ESTAÑADO PARA Cu 120 mm2.	Unidad	
9	TERMINAL A COMPRESION DE Cu ESTAÑADO PARA Cu 120 mm2	Unidad	
10	CABLE DE COBRE DESNUDO 120 mm2	m	

Emisión preliminar para revisión

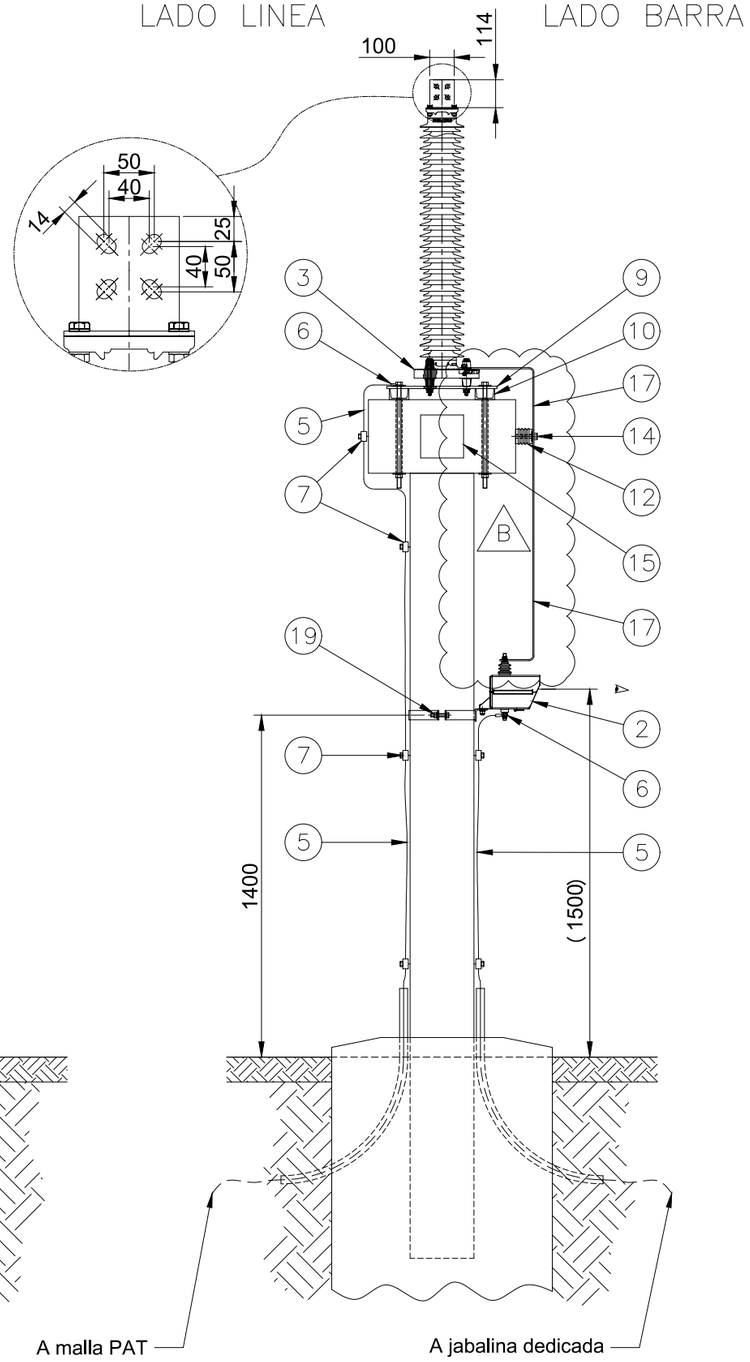
MENDOZA FOPIATZAD

Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: MONTAJE INTERRUPTOR 132 KV					DOCUMENTO N°:
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E		REV. 0	MDZ-ETGA-MN-PL-050

VISTA FRONTAL



CORTE A–A



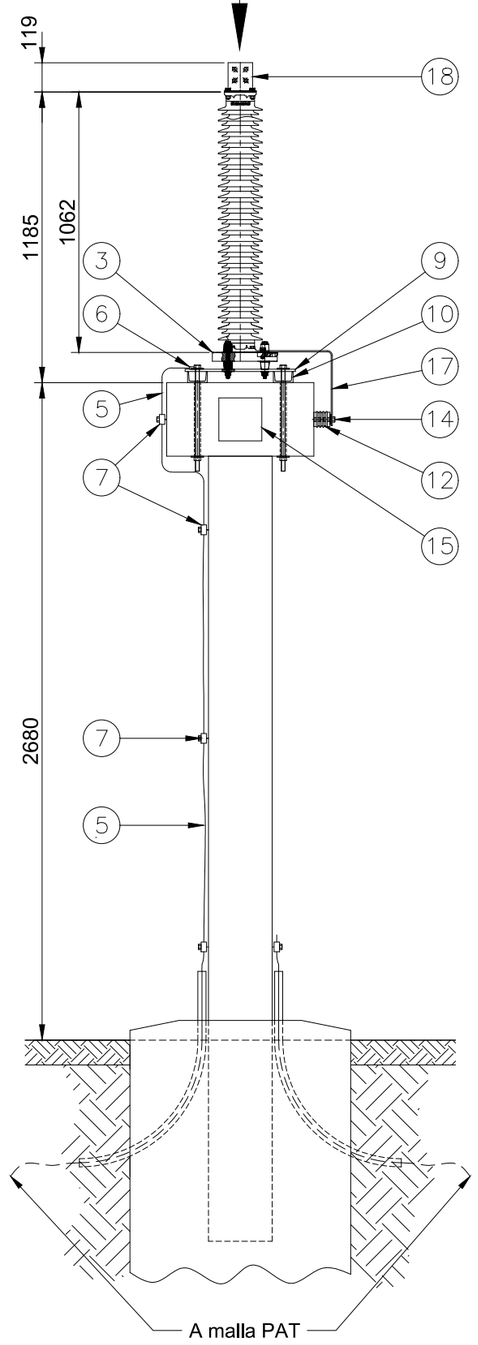
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: MONTAJE DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN 132 kV			DOCUMENTO N°:
MENDOZA	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 1 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ–ETGA–MN–PL–058

IRAM 4508

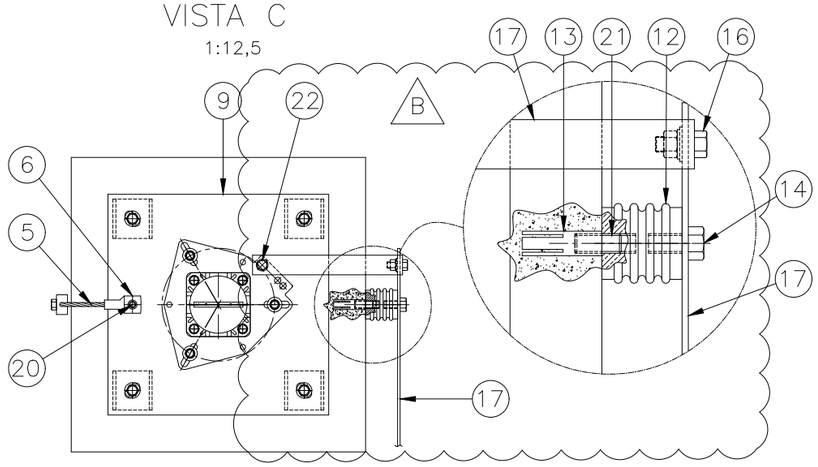
TAMAÑO A3

CORTE B–B



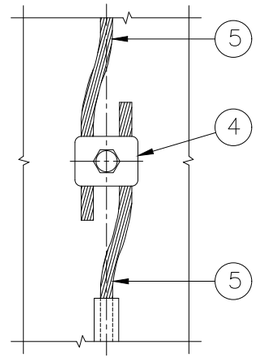
VISTA C

1:12,5



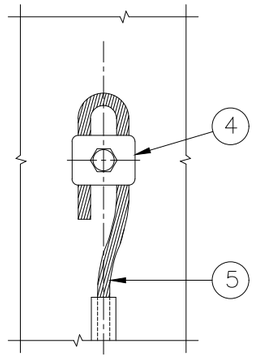
DETALLE Z

S/E



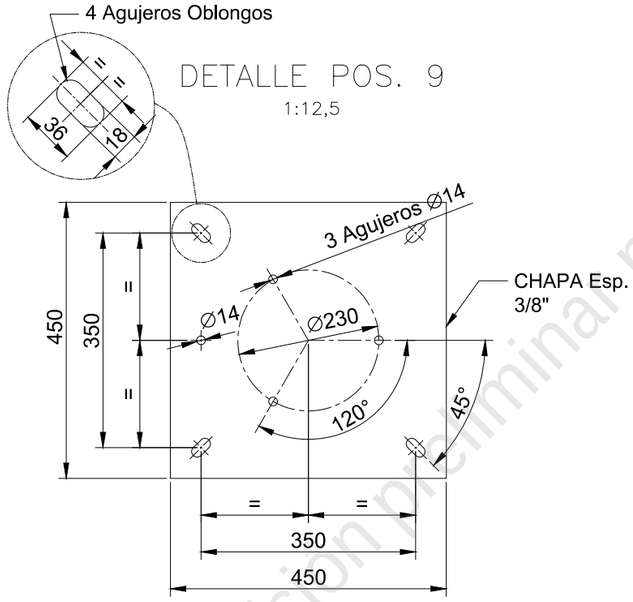
DETALLE Y

S/E



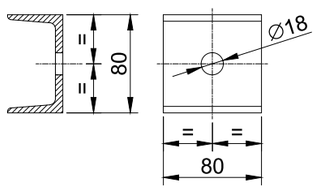
DETALLE POS. 9

1:12,5



DETALLE POS. 10

1:5



LISTA DE MATERIALES MONTAJE DESCARGADORES DE 132kV

POS.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	OBSERVACIONES
1	DESCARGADOR DE SOBRETENSION DE OZn–SIEMENS	c/u	3	PROV. SIEMENS
2	CONTADOR DE DESCARGAS–SIEMENS TIPO 3EX5 030–0	c/u	3	PROV. SIEMENS
3	BASE DE DESCARGADOR CON TORNILLO M12 Y AISLADORES	c/u	3	PROV. SIEMENS
4	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO BIFILAR P/2 CABLES DE Cu 120mm2 (C/BULON A BLOQUETE DE PAT)	c/u	6	Cu ESTAÑADO
5	CABLE DE COBRE DESNUDO DE 120mm2–19 HILOS	m	10	COBRE
6	TERMINAL RECTO A COMPRESION P/CABLE 120mm2(C/BULON)	c/u	4	Cu ESTAÑADO
7	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO P/1 CABLE DESNUDO Cu 120mm2 (C/BULON A BLOQUETE DE PAT)	c/u	10	Cu ESTAÑADO
8	SOPORTE 1 – VER DETALLE (B)	c/u	1	A° GALVANIZ. EN CAL.
9	PLACA FIJACION DESCARGADORES–VER DETALLE	c/u	3	A° GALVANIZ. EN CAL.
10	SUPLEMENTO UPN 8–VER DETALLE	c/u	12	A° GALVANIZ. EN CAL.
11	BULON W 5/8"x16" CON 1TE + 2AP (50x50) +1AG	c/u	12	A° GALVANIZ. EN CAL.
12	AISLADOR SOPORTE PARA EXTERIOR SIMIL ASR–103	c/u	3	EPOXIFORMAS
13	BROCA ROSC. M16	c/u	3	TIPO FISCHER
14	TORNILLO DE BRONCE M16x30 +1AP+1AG	c/u	3	BRONCE
15	CARTEL IDENTIFICACION DE FASES	c/u	3	VER NOTA 6
16	TORNILLO DE BRONCE W 1/2"x1.1/4" CON 1TE +1AP+1AG	c/u	3	BRONCE
17	PLANCHUELA DE COBRE 40x5mm	m	8,5	COBRE
18	MORSETOS	–	–	VER NOTA 4
19	BULON W 1/2"x2.1/2" C/ 1TE+1AP+1AG	c/u	2	A° GALVANIZ. EN CAL.
20	BULON W 1/2"x1.1/2" C/ 1TE+1AP+1AG	c/u	3	A° GALVANIZ. EN CAL.
21	ESPARRAGO M16x45	c/u	3	A° GALVANIZ. EN CAL.
22	TORNILLO DE BRONCE M12x35 CON 1TE +1AP+1AG	c/u	3	BRONCE

Emision preliminar para revision

FOPIATZAD — MENDOZA

Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

TITULO: MONTAJE DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN 132 kV

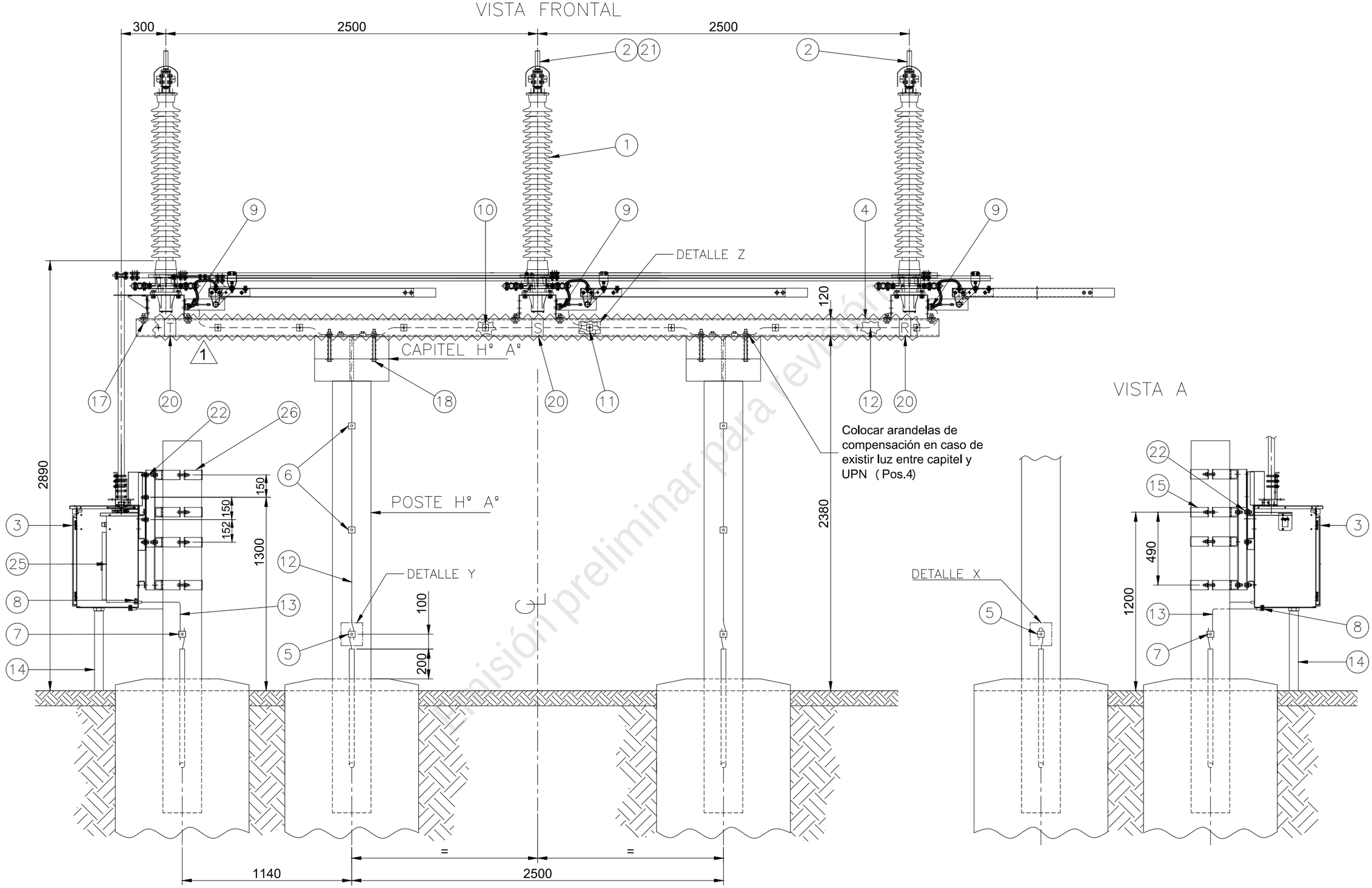
HOJA 2 DE 2 | DOCUMENTO: | ESC: S/E | REV. 0

DOCUMENTO N°: MDZ–ETGA–MN–PL–058

TAMAÑO A3

IRAM 4508

VISTA FRONTAL



VISTA A

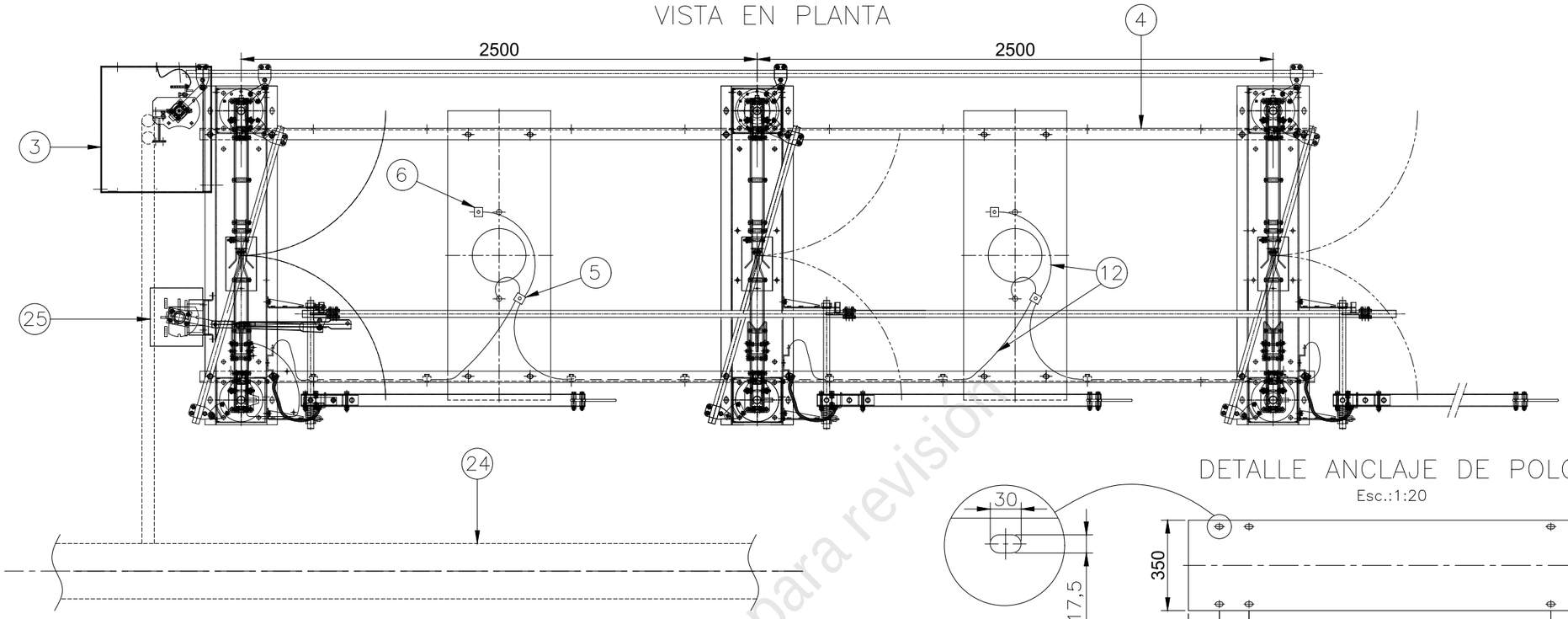
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: TIPICO DE MONTAJE – SECCIONADOR POLOS PARALELOS 132 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 1 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E	REV. 0 MDZ–ETGA–MN–PL–062

IRAM 4508

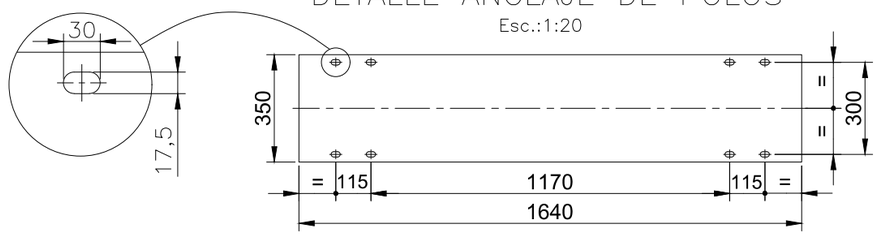
TAMAÑO A3

VISTA EN PLANTA



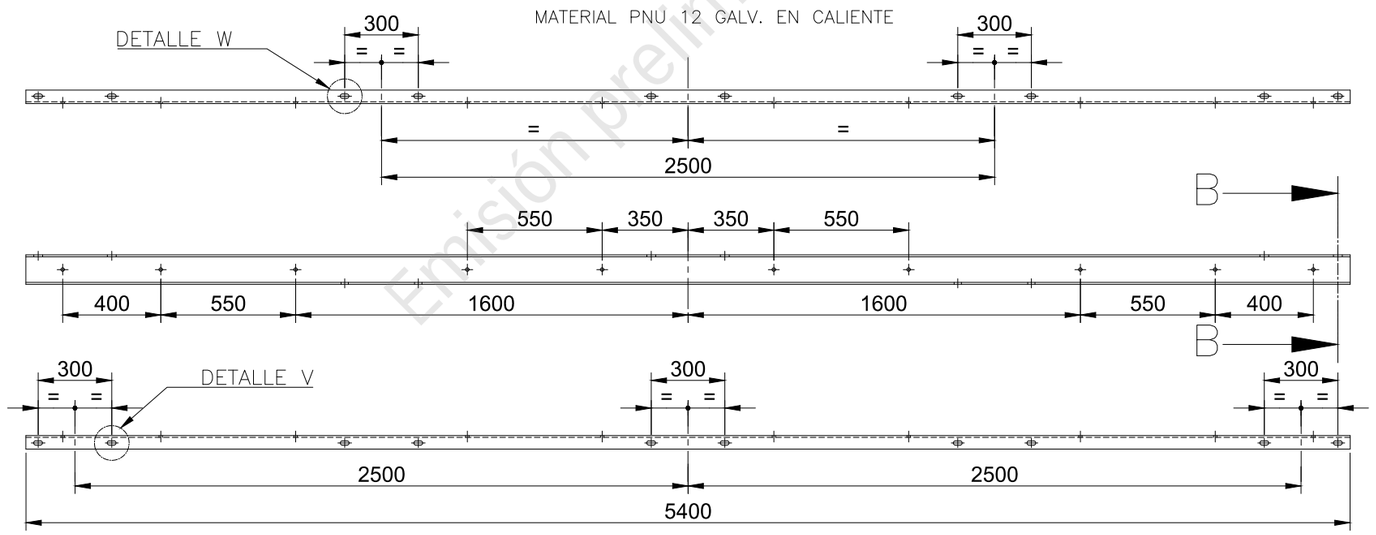
DETALLE ANCLAJE DE POLOS

Esc.:1:20



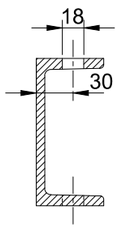
DETALLE POS. 4 (SOPORTE 1)

MATERIAL PNU 12 GALV. EN CALIENTE



CORTE B–B

Esc.:1:5



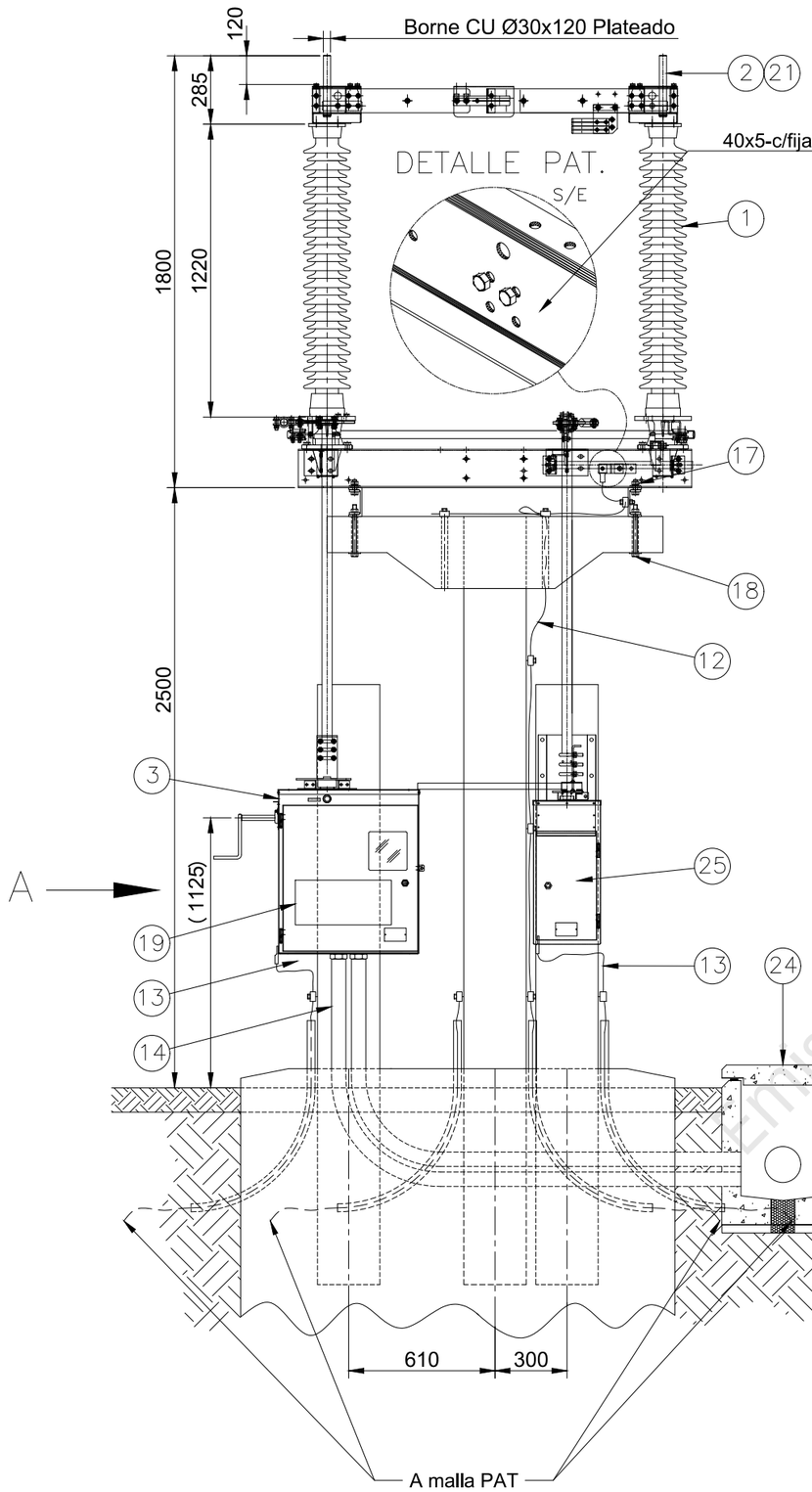
Emisión preliminar para revisión

FOPIATZAD	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: TIPICO DE MONTAJE – SECCIONADOR POLOS PARALELOS 132 kV			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ–ETGA–MN–PL–062

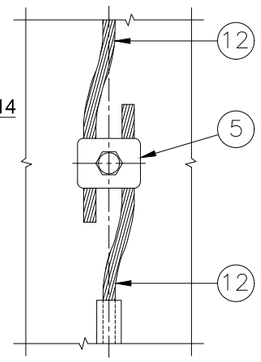
IRAM 4508

TAMAÑO A3

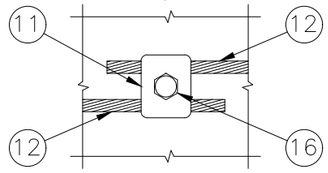
VISTA LATERAL



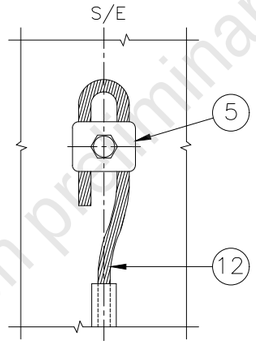
DETALLE Y
S/E



DETALLE Z
S/E



DETALLE X
S/E



LISTA DE MATERIALES PARA UN SECCIONADOR TRIPOLAR C/PAT

POS.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	OBSERVACIONES
1	SECCIONADOR POLOS PARALELOS 132KV–TRIPOLAR C/PAT	c/u	1	PROV. LAGO
2	BORNE DE ALTA TENSION	c/u	6	PROV. LAGO
3	CAJA DE COMANDO ELECTRICO MOTOR	c/u	1	PROV. LAGO
4	SOPORTE 1	c/u	2	A° GALVANIZ. EN CAL.
5	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO BIFILAR P/2 CABLES DE Cu 95mm2 (C/BULON A BLOQUETE DE PAT)	c/u	6	Cu ESTAÑADO
6	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO P/1 CABLE DESNUDO Cu 95mm2 (C/BULON A BLOQUETE DE PAT)	c/u	6	Cu ESTAÑADO
7	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO BIFILAR P/CABLES Cu DESNUDO 95/50mm2 (C/BULON A BLOQUETE DE PAT)	c/u	2	Cu ESTAÑADO
8	TERMINAL RECTO A COMPRESION P/CABLE 50mm2(C/BULON)	c/u	2	Cu ESTAÑADO
9	TERMINAL RECTO A COMPRESION P/CABLE 95mm2(C/BULON)	c/u	3	Cu ESTAÑADO
10	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO UNIFILAR P/CABLES DE Cu DESNUDO 95mm2 (C/BULON, MONTAJE S/PERFIL)	c/u	7	Cu ESTAÑADO
11	CONECTOR DE BRONCE ESTAÑADO BIFILAR P/2 CABLES DE Cu DESNUDO 95mm2 (C/BULON MONTAJE S/PERFIL)	c/u	1	Cu ESTAÑADO
12	CABLE DE COBRE DESNUDO DE 95mm2–19 HILOS	m	13,5	COBRE
13	CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50mm2–19 HILOS	m	2	COBRE
14	CAÑO H°G° ø 2" x 5mts + 1TE + BOQUILLA	c/u	2	A° GALVANIZ. EN CAL.
15	SOPORTE 2	c/u	1	A° GALVANIZ. EN CAL.
16	BULON DE BRONCE ø W1/2" +TE+2AP+1AE (PROVISTOS CON LOS CONECTORES)	c/u	22	BRONCE
17	BULON W5/8"x2"+TE+1AP+AE+1A CUÑA(DIN 434)	c/u	12	A° GALVANIZ. EN CAL.
18	BULON W5/8"x8"C/1TE+1AP (50x50) +1A CUÑA(DIN434)	c/u	8	A° GALVANIZ. EN CAL.
19	CARTEL IDENTIFICACION DE CAJA DE COMANDO	c/u	1	VER NOTA 6
20	CARTEL IDENTIFICACION DE FASES	c/u	3	VER NOTA 6
21	MORSETOS 132kV	–	–	VER NOTA 4
22	BULON W1/2"x1.1/2" C/ 1TE+1AP+1AG+1A CUÑA(DIN434)	c/u	22	A° GALVANIZ. EN CAL.
23	BULON W 1/2"x2.1/2" C/ 1TE+1AP+1AG	c/u	8	A° GALVANIZ. EN CAL.
24	CAMARA DE INSPECCION Y CAÑERO	–	–	PROY. O.CIVIL
25	CAJA DE COMANDO PAT MANUAL	c/u	1	PROV. LAGO
26	SOPORTE 3	c/u	1	A° GALVANIZ. EN CAL.

Emisión preliminar para revisión

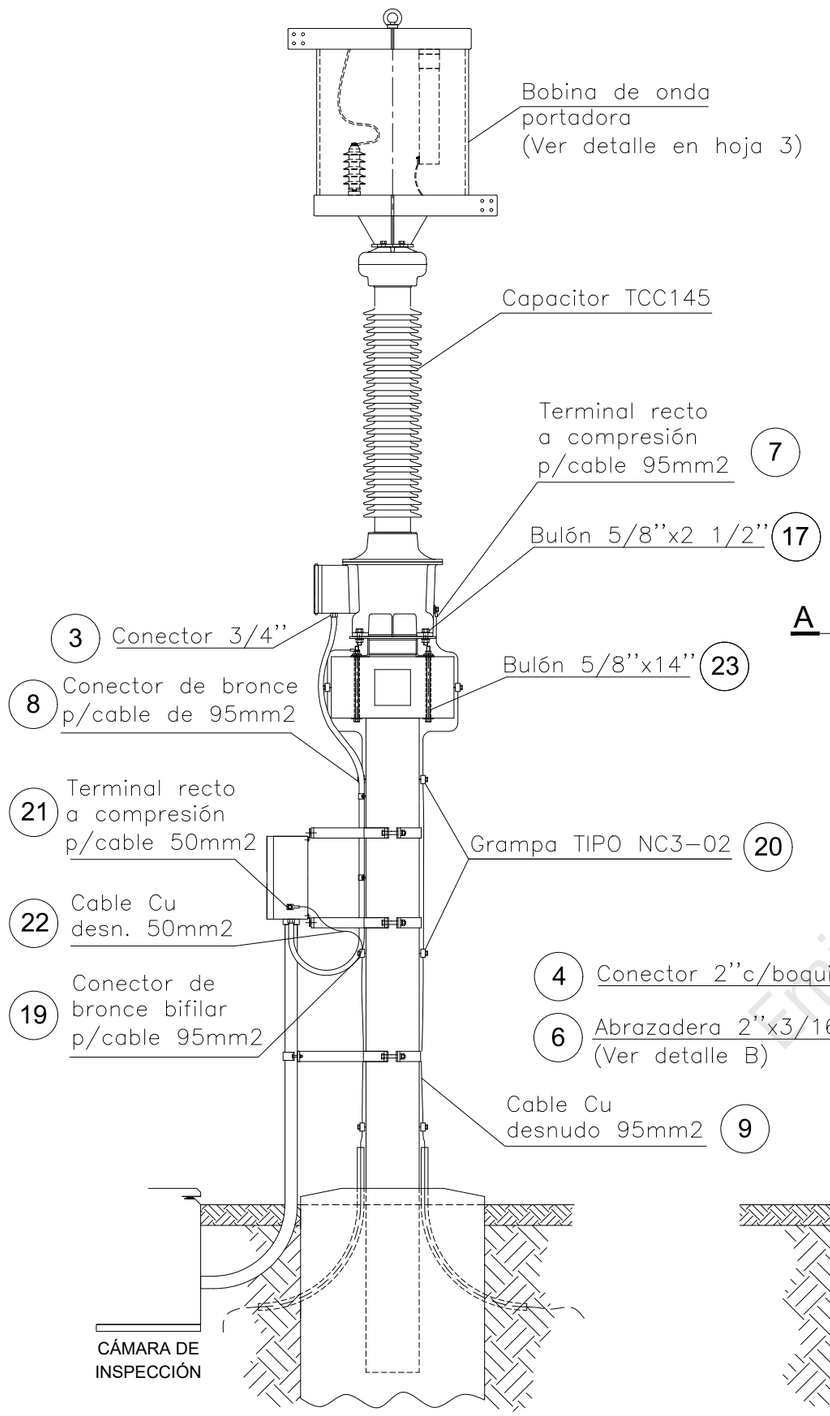
FOPIATZAD

Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: TIPICO DE MONTAJE – SECCIONADOR POLOS PARALELOS 132 kV					DOCUMENTO N°:
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 3 DE 3	DOCUMENTO:	ESC: S/E		REV. 0	MDZ–ETGA–MN–PL–062

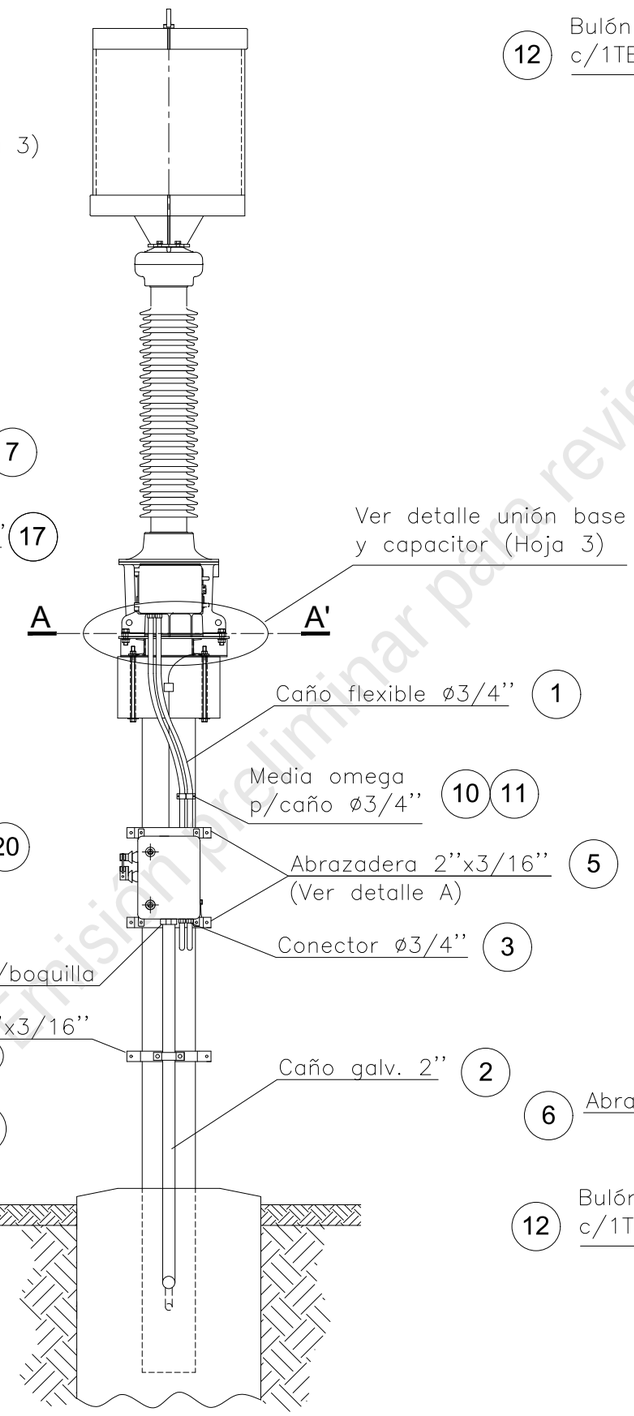
IRAM 4508

TAMAÑO A3

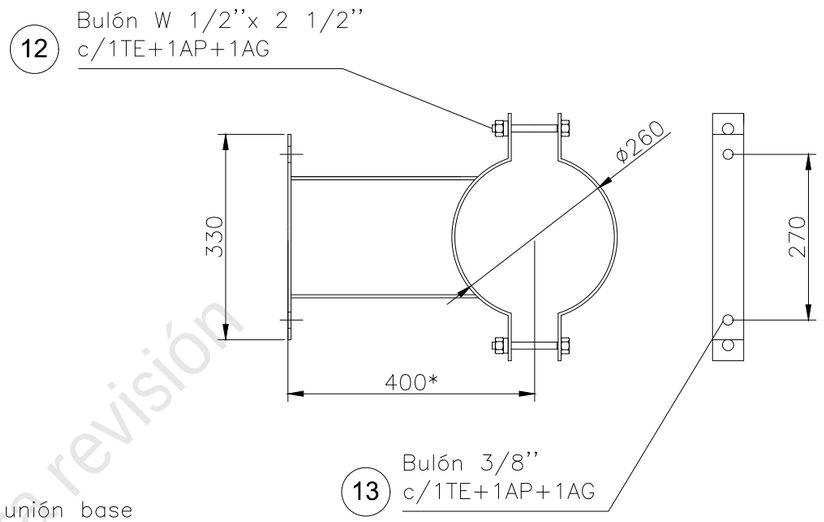
VISTA LATERAL
ESC.: 1/30



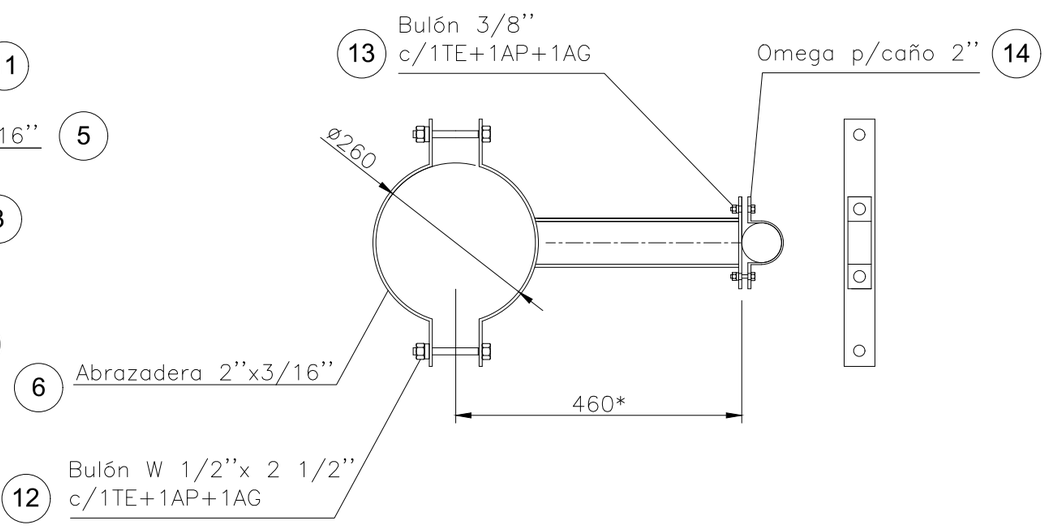
VISTA FRONTAL
ESC.: 1/30



DETALLE A
ABRAZADERA P/CAJA CONEXIÓN
ESC.: 1/10



DETALLE B
ABRAZADERA P/CAÑO 2"
ESC.: 1/10



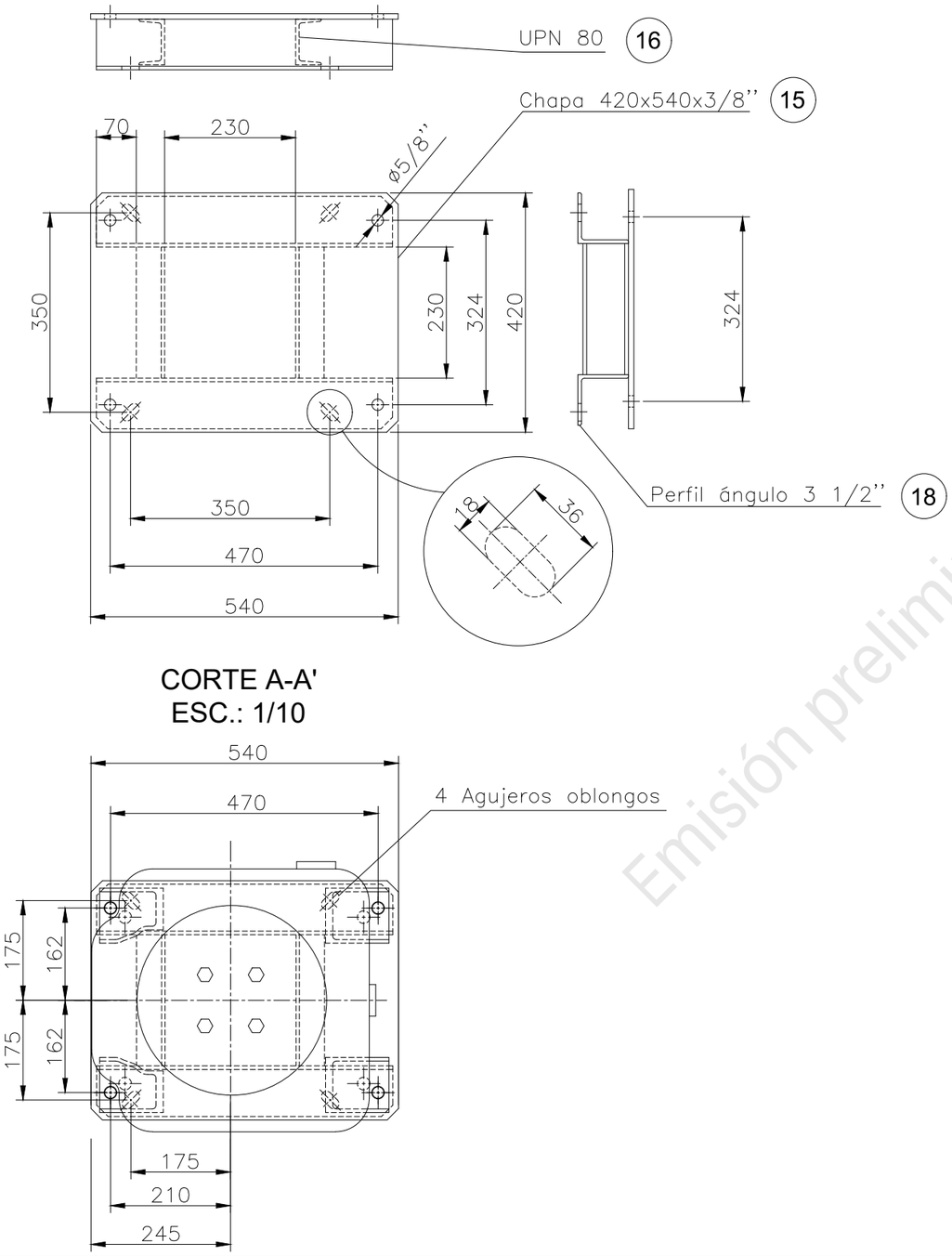
Emisión Preliminar para revisión

FOPIATZAD / MENDOZA	Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: TIPICO DE MONTAJE – ONDA PORTADORA			DOCUMENTO N°:
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 1 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E / REV. 0	MDZ-ETGA-MN-PL-063

IRAM 4508

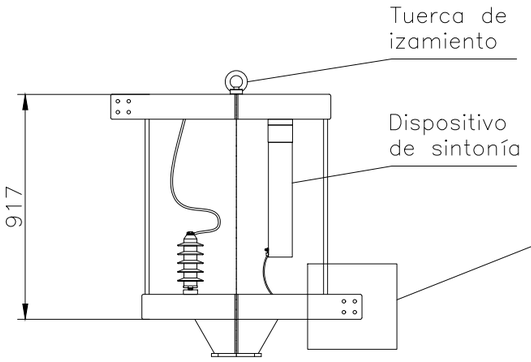
TAMAÑO A3

DETALLE UNIÓN BASE PEDESTAL CON CAPACITOR
ESC.: 1/10

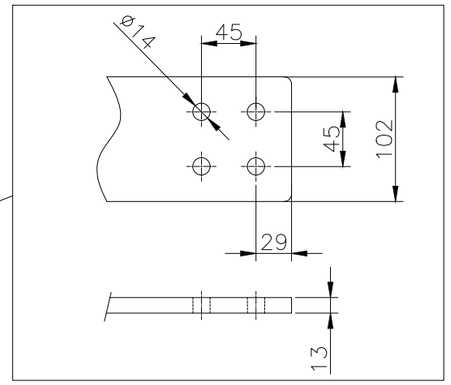


CORTE A-A'
ESC.: 1/10

BOBINA ONDA PORTADORA
ESC.: 1/25



DETALLE TERMINAL
ESC.: 1/10



MONTAJE CAPACITOR Y BOBINA ONDA PORTADORA

REF.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
1	CAÑO METÁLICO FLEXIBLE ø 3/4''	m	5	–
2	CAÑO GALVANIZADO ø 2''	m	2	GALVANIZADO
3	CONECTOR P/CAÑO FLEXIBLE ø 3/4''	C/U	4	–
4	CONECTOR P/CAÑO GALVANIZADO ø 2'' C/BOQUILLA	C/U	1	–
5	ABRAZADERA 2''x3/16'' (VER DETALLE A)	C/U	2	A° GALV. EN CALIENTE
6	ABRAZADERA 2''x3/16'' (VER DETALLE B)	m	1	A° GALV. EN CALIENTE
7	TERMINAL RECTO A COMPRESIÓN P/CABLE CU 95 mm2	C/U	3	GALVANIZADO
8	CONECTOR DE BRONCE P/CABLE 95mm2	C/U	4	BRONCE
9	CABLE DE CU DESNUDO 95mm2	m	10	COBRE
10	MEDIA OMEGA PARA CAÑO ø 3/4''	C/U	4	GALVANIZADO
11	BROCA FISCHER TIPO IM 5/16''	C/U	6	–
12	BULÓN W 1/2''x2 1/2'' C/1TE+1AP+1AG	C/U	6	–
13	BULÓN ø3/8'' C/1TE+1AP+1AG	C/U	2	–
14	OMEGA PARA CAÑO 2''	C/U	1	–
15	CHAPA 420mmx540mmx3/8''	C/U	1	A° GALV. EN CALIENTE
16	UPN 80	m	0,50	
17	BULÓN 5/8''x 2 1/2'' C/1TE+1AP+1AG	C/U	4	
18	PERFIL ÁNGULO 3 1/2''	m	1,50	
19	CONECTOR DE BRONCE BIFILAR P/CABLE 95mm2	C/U	1	BRONCE
20	GRAMPA LCT TIPO NC3–02	C/U	2	
21	TERMINAL RECTO A COMPRESIÓN P/CABLE CU 50 mm2	C/U	1	GALVANIZADO
22	CABLE DE CU DESNUDO 50mm2	m	0,60	COBRE
23	BULÓN 5/8''x 14'' C/1TE+1AP+1AG	C/U	4	

Emisión preliminar para revisión

MENDOZA FOPIATZAD

Obra: AMPLIACION ET GENERAL ALVEAR 132 KV	TITULO: TIPICO DE MONTAJE – ONDA PORTADORA					DOCUMENTO N°:
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 kV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR	HOJA 2 DE 2	DOCUMENTO:	ESC: S/E		REV. 0	MDZ–ETGA–MN–PL–063

IRAM 4508

TAMAÑO A3

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO II – ESTACIONES TRANSFORMADORAS

SECCIÓN F: PLAN DE CALIDAD

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE TOMO II SECCIÓN F: PLAN DE CALIDAD

ALCANCE 3
1. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS 3
1.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD 3
1.2. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN 3
1.3. GESTIÓN DE LOS RECURSOS 3
1.4. REALIZACIÓN DEL PRODUCTO 3
1.5. MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA 4
2. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA 4
2.1. GESTIÓN DE CALIDAD DEL CONTRATISTA 4
2.2. GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS FABRICANTES 5
3.3 GESTIÓN DE LOS PROVEEDORES 6
3.4 AUDITORIAS DE CALIDAD 6
3.5 TIPOS DE AUDITORIAS 6
3.6 FRECUENCIA DE AUDITORIAS 7
3.7 PROGRAMA DE AUDITORIAS 7
3. ENSAYOS 7
3.1. ENSAYOS DE TIPO 7
3.2. ENSAYOS DE RUTINA O FABRICACIÓN 7
3.3. ENSAYOS DE REMESA O ACEPTACIÓN 7
4. IDENTIFICACIÓN 7
4.1. ACTA DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA 7
4.2. DOCUMENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN EN OBRADOR 8
4.3. ACTA DE RECEPCIÓN DE MATERIALES EN OBRA 8
5. TRAZABILIDAD 8
6. EMBALAJES DE PROVISIONES 8
7. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACIÓN 9
7.1. REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS OFERENTES PARA LAS OFERTAS. 9
7.2. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA 9
7.3. REQUISITOS A CUMPLIR POR LOS PROVEEDORES DEL CONTRATISTA 10
8. GESTIÓN AMBIENTAL 10
9. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL 10

Emisión preliminar para revisión

ALCANCE

Este documento es aplicable a todos los procesos de los materiales a proveer, almacenar y/o montar en la construcción de la Obra y la prestación de servicios.

Los procesos de fabricación y montaje se dividirán en tres grupos de responsables:

- Los proveedores de materiales del fabricante
- El fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra
- El contratista el cual debe almacenar, transportar y montar los materiales en obra.

Los Proveedores de materiales del fabricante, el Fabricante hacia el cual se emitió la orden de compra y el Contratista deberán cumplir con los lineamientos del presente documento.

El presente documento debe ser complementario a las especificaciones particulares de provisión y montaje de los distintos materiales.

1. REQUISITOS A CUMPLIR PARA LA PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

El Oferente deberá haber obtenido para su Sistema de Gestión de la Calidad el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008, o la ISO 9001:2015 a partir de octubre de 2018, y estar vigente a la fecha de la licitación.

La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de la Calidad apto para la presente Obra y que en consecuencia le permite asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del contrato hasta la finalización del período de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta, además del correspondiente Certificado de Aprobación, la descripción del Sistema de Gestión de la Calidad que tiene implementado en su organización, el que básicamente cubrirá los siguientes requisitos:

1.1. Sistema de Gestión de la Calidad

- Requisitos generales y de la documentación
- Manual de la Calidad
- Control de los documentos
- Control de los registros

1.2. Responsabilidad de la Dirección

- Política de la Calidad
- Planificación de la Calidad
- Responsabilidad, autoridad y comunicación
- Revisión por la Dirección

1.3. Gestión de los recursos

- Provisión de recursos
- Recursos humanos
- Infraestructura
- Ambiente de trabajo

1.4. Realización del producto

- Planificación
- Procesos relacionados con el cliente

Emisión preliminar para revisión

- Diseño y desarrollo
- Compras
- Producción y prestación del servicio
- Control de los equipos de seguimiento y de medición

1.5. Medición, análisis y mejora

- Seguimiento y medición
- Auditorías internas
- Control de producto no conforme
- Análisis de datos
- Mejora continua
- Acción Correctiva
- Acción Preventiva

Asimismo, incluirá en la Oferta el Plan de la Calidad que tendrá aplicación específica en la presente Obra.

Este Plan de la Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad que el Oferente le ha asignado a los aspectos tecnológicos, necesarios para satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, fabricación de componentes, abastecimiento de materiales de instalación y consumo, construcción y montaje, verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, y las facilidades para la operación y mantenimiento.

En caso de que el Oferente cuente con Procedimientos e Instrucciones de Trabajo ya elaborados y que sean de estricta aplicación para la presente obra, se solicita que los incluya en la Oferta para su debido análisis y evaluación.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de la Calidad a aplicar en la obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

Para todos los Equipos de la Estación Transformadora los fabricantes de los mismos deberán estar identificados en la Oferta, debiendo, asimismo, haber obtenido el Certificado de Aprobación por Ente reconocido en la Norma ISO 9001:2008.

Para todos los materiales se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en la obra.

2. REQUISITOS A CUMPLIR POR EL CONTRATISTA

2.1. Gestión de Calidad del CONTRATISTA

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere esta Especificación de Estaciones Transformadoras, el CONTRATISTA elaborará, dentro del Plan de la Calidad que aplicará en la presente obra, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente documento y aquellos que estime necesarios para lograr el objetivo propuesto.

El Contratista deberá ser el encargado y responsable de la recepción, identificación, expedición y envío a obra de las distintas provisiones para la construcción.

Emisión preliminar para revisión

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

El Contratista deberá gestionar y poner en marcha un Sistema de Distribución Computado (SDC) en el cual deberá identificarse para cada componente las fechas de recepción en depósito y despacho a obra, lugar del montaje, documentación relacionada (como Orden de Compra, Remito, Identificación exterior, Ensayos y Lista de empaque, etc.)

Asimismo, el Plan de la Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios o registros deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas e identificará a los responsables de la producción y de gestión de calidad.

Los Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación de la Inspección del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo relacionado con la presente provisión.

Con respecto a la documentación de los Sistemas de Gestión de Calidad que deberán tener obligatoriamente los fabricantes de los materiales aquí especificados, la misma deberá ser entregada al COMITENTE dentro de los sesenta (60) días del comienzo de la fabricación.

2.2. Gestión de Calidad de los FABRICANTES

2.2.1. Documentación de Calidad

Se define como fabricante al destinatario de la orden de compra de la provisión.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

El fabricante solo podrá cargar y transportar los materiales, una vez que cuente con los ensayos de remesa debidamente aprobados.

El fabricante deberá demostrar fehacientemente la adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad que cumpla con los requisitos de la Norma IRAM ISO-9001:2008.

A tales efectos, documentará satisfactoriamente cada requisito puntualizado en dicha Norma y que refieren a:

a. Políticas de calidad y planificación de la misma.
b. Descripción de la organización con la asignación de niveles de autoridad y responsabilidades.
c. Recursos y personal afectado a la gestión de la calidad. Competencias
d. Manual de Procedimientos e Instrucciones, adjuntando formularios o registros de procesos típicos. Manual de Calidad.
e. Programas de entrenamiento y capacitación.
f. Sistema de control de la documentación. Control de los registros
g. Sistema de evaluación contratistas y proveedores.
h. Control de la documentación de compras y verificación de los productos comprados.
i. Sistema de identificación y seguimiento de los productos y materiales intervinientes en el proceso. Identificación y trazabilidad

Emisión preliminar para revisión

j. Identificación de la secuencia de la producción que incluyan la descripción de los medios de producción y dispositivos fundamentales. Seguimiento y medición del Producto. Uso de técnicas estadísticas

k. Control de equipos para inspección, medición y ensayo.

l. Control de productos no conformes.

m. Procedimientos de acciones correctivas.

n. Procedimientos de manipuleo, almacenamiento, embalaje y entrega.

o. Sistema de registro de calidad.

p. Procedimiento de auditorías internas.

q. Procedimiento para la satisfacción del cliente

r. Mejora continua

s. Planificación de la Calidad. Plan de Inspección y Ensayos

Dispondrá de una organización productiva que se encuadre dentro de las definiciones de Gestión de la Calidad en el nivel requerido.

Para este suministro deberá elaborar y presentar un Plan de Gestión de la Calidad. El mismo se refiere a la estructura documental que posee el fabricante para las distintas tareas, ensayos de rutina, de armado en fábrica y de remesa para asegurar la Calidad de la provisión.

3.3 Gestión de los proveedores

Se define como proveedores de materiales del fabricante, a los proveedores de materiales hacia el destinatario de la orden de compra de la provisión en cuestión.

Este deberá tener detallados registros del origen y ensayos de rutina y remesa de los materiales de los productos a proveer.

3.4 Auditorias de Calidad

El COMITENTE dispondrá de representantes y/o inspectores que realizaran auditorias, como una herramienta de gestión para el seguimiento y verificación de la implementación efectiva de los sistemas de gestión de calidad de las provisiones. Estos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.

A tal efecto se desarrollará un proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas objetivamente a fin de determinar hasta qué punto se cumplen los requerimientos.

Los auditados deberán poner a disposición de los representantes y/o inspectores de toda la documentación e información requerida para llevar a cabo exitosamente las citadas auditorías.

Los objetivos serán los siguientes:

Determinación del grado de conformidad del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) del auditado.

Evaluación de la capacidad del SGC para asegurar el cumplimiento de los requerimientos contractuales.

Evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados.

Identificación de áreas potenciales de mejora del SGC.

3.5 Tipos de Auditorias

Está previsto realizar dos tipos de auditorías:

Emisión preliminar para revisión

- **Auditorias de sistema:** Serán realizadas al inicio de cada subcontrato de provisión y con posterioridad, si los resultados de auditorías de proceso o problemas en las entregas, mostraran indicios de que el proveedor estuviera teniendo fallas sistémicas.
- **Auditorias de proceso:** Serán realizadas durante el subcontrato de provisión.

3.6 Frecuencia de Auditorias

Está previsto realizar como mínimo una auditoria mensual en las fábricas de cada subcontratista mientras dure la fabricación de materiales y/o productos.

3.7 Programa de Auditorias

Se elaborará un cronograma mensual de visitas que contemplará:

- Cronograma de fabricación, programa de verificaciones de ensayos y pruebas, de manera que la auditoria coincida con etapas estratégicas del proceso.
- Necesidad de realizar más de una visita a las fábricas que presenten algún riesgo en cuanto a cumplimientos de entrega o de calidad, para cuya evaluación se considerarán los resultados de auditorías anteriores y los informes de problemas en el desarrollo de la obra.

3. ENSAYOS

3.1. Ensayos de Tipo

Estos ensayos estarán definidos según las especificaciones técnicas particulares de cada provisión.

3.2. Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del Control de Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de la Calidad, confeccionado por el Fabricante o proveedor del fabricante.

La inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario.

3.3. Ensayos de Remesa o Aceptación

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El fabricante o proveedor del fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

4. IDENTIFICACIÓN

4.1. Acta de Recepción en Fábrica

En cada Acta de Recepción en Fábrica, las provisiones y/o materiales que se reciben, se deben identificar con el Nº de ítem de la Orden de Compra respectiva y deberán contar con los ensayos de remesa o aceptación aprobados. Las unidades de medida de las cantidades consignadas deberán ser las mismas que las expresadas en la Orden de Compra.

Las unidades entregadas deberán estar debidamente identificadas por cada fabricante (ejemplo: número de serie).

Emisión preliminar para revisión

4.2. Documentación para la recepción en obrador

Cada remesa deberá contar con un código identificador mediante el cual se la pueda ubicar físicamente y conocer su historial de origen y fabricación, tanto del fabricante como de los componentes de sus proveedores.

Cada bulto entregado en obrador deberá contar con la siguiente documentación:

- Orden de compra
- Remito con su identificación (Código de identificación del fabricante)
- Identificación exterior del bulto
- Acta de Recepción en Fabrica
- Lista de empaque.

4.3. Acta de Recepción de Materiales en Obra

Cumplida la entrega de documentación se labrará con la Inspección un Acta de Recepción de Materiales en Obra, donde se especificarán todos los documentos recibidos y las cantidades provistas de materiales.

En caso de no contar con alguno de estos puntos, la inspección no podrá labrar el Acta de Recepción de Materiales en Obra y no podrá autorizar el montaje del material.

5. TRAZABILIDAD

Mediante la identificación del cada bulto se deberá poder realizar el seguimiento de su contenido a través de toda la realización del producto.

La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición particulares de cada provisión.

Para poder realizar la trazabilidad se debe registrar una identificación única para cada unidad de producto.

6. EMBALAJES DE PROVISIONES

El CONTRATISTA deberá presentar, a la aprobación del COMITENTE, los planos, especificaciones y memorias técnicas correspondientes a la construcción del embalaje.

Todos los embalajes de maderas y/o madera de soporte y acomodación no deberán poseer tratamiento funguicida. Deberán poseer Tratamiento Térmico (HT) para asegurar la eliminación de plagas, según lo especificado el Anexo I de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias, NIMF Nº15 “Directrices para Reglamentar el Embalaje de Madera utilizado en Comercio Internacional”, cuyo texto forma parte de la Resolución SAGyA Nº 685/05.

Deberá colocarse la correspondiente marca que certifique el Tratamiento Térmico (HT) en un sector legible del embalaje, de acuerdo a lo establecido en el Anexo II de la citada Norma Internacional.

Cada cajón de embalaje deberá ser identificado con pintura indeleble o pirograbado, consignándose la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante
- País de origen
- COMITENTE
- OBRA: E.T. Mendoza Norte 220/132 kV
- Designación del componente

Emisión preliminar para revisión

- Cantidad
- Masa bruta y neta (kg)
- Número de remesa.

El Oferente adjuntará a su oferta planos de detalle del embalaje con las dimensiones de los distintos elementos.

7. PRESENTACIONES DE DOCUMENTACIÓN

7.1. Requisitos a cumplir por los Oferentes para las Ofertas.

El Oferente deberá tener actualizado el Sistema de Gestión de la Calidad con certificado aprobado y emitido por Organismo Acreditado en la República Argentina que verifique la certificación bajo la Norma ISO 9001:2008 vigente y válida hasta el mes de septiembre de 2018 y desde ese mes y año rige la Norma ISO 9001:2015.

La certificación exigida significa que el Oferente cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad apto para la presente Obra y que le permita asegurar la calidad de sus suministros, prestaciones y servicios desde la firma del Contrato hasta la finalización del periodo de operación y mantenimiento, pasando por todas las etapas de la obra.

Debe declarar los alcances de la Política de Calidad que asignará al Contrato en caso de resultar adjudicatario, y cómo Gestionará la Calidad, incluyendo en la Oferta el Plan de Calidad y presentando el organigrama con definición de tareas e identificación del personal responsable.

Este Plan de Calidad contendrá referencias al conjunto de Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que lo complementen. El COMITENTE evaluará el conjunto de documentos presentados a fin de establecer el alcance, grado de desarrollo y profundidad de los aspectos tecnológicos, necesarios para satisfacer las exigencias de las normas, códigos y especificaciones abarcadas en el presente Pliego para la Ingeniería, Fabricación de componentes, Abastecimiento de materiales de instalación y consumo, Construcción y Montaje, Verificaciones intermedias y finales, todo ello tendiente a asegurar el buen funcionamiento, y durabilidad de los componentes provistos e instalados, a fin de facilitar la operación y mantenimiento posteriores.

El Oferente declarará explícitamente que para el eventual caso que existan Subcontratistas de Obra Civil y/o Montaje Electromecánico, éstos adoptarán sin restricciones y como propio el Plan de Calidad a aplicar en la Obra, siendo el CONTRATISTA único responsable de las actividades desarrolladas por dichos Subcontratistas.

7.2. Requisitos a cumplir por el Contratista

El Contratista incluirá en la Oferta la Declaración de los Objetivos de Calidad y el Manual de Calidad donde se especificará el Sistema de Gestión de la Calidad a aplicar en la presente Obra Eléctrica.

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones, provisiones y servicios presentará, dentro del Plan de Calidad, los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en el presente Pliego.

Los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo arriba consignados serán presentados a la aprobación del COMITENTE con sesenta (60) días de antelación respecto de la iniciación de cualquier proceso productivo.

El Elenco de la Documentación de Calidad deberá ser presentado al inicio de las actividades en la Obra.

Asimismo, el Plan de Calidad contendrá los modelos de formularios o registros a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en los mismos deberá asegurar la trazabilidad de las

Emisión preliminar para revisión

tareas de producción y control ejecutadas, identificando al mismo tiempo a los responsables de la producción y del control de la calidad intervinientes.

Para todos los materiales, incluidos los utilizados en las obras civiles, se deberá asegurar la trazabilidad de todos los componentes fabricados o suministrados, a partir de la materia prima y hasta su ubicación definitiva en esta obra eléctrica, es decir que, a partir de la individualización de un determinado piquete, vano o ET, sea posible rastrear el origen de todos los componentes identificando los números de remesa con los que ingresaron a la obra.

Igual criterio se adoptará para los componentes de los hormigones de las fundaciones, ya sean prefabricados o elaborados *"in situ".*

Dentro del método de trabajo a desarrollar se dará un especial tratamiento a la actividad de detección y registro de No Conformidades, Acciones Correctivas y Preventivas. Tratamiento necesario para asegurar el cumplimiento de los requerimientos de Calidad del Pliego.

El personal que realice tareas en la Obra deberá estar calificado para efectuar las mismas.

7.3. Requisitos a cumplir por los Proveedores del Contratista

Todos los proveedores de equipos y materiales deberán estar certificados según ISO 9001:2008 o la versión de la ISO 9001:2015. Si no tuvieran actualizada la Certificación deberán presentar evidencias objetivas que están tramitándola.

Emisión de los Manuales de Calidad, Planes de Inspección y Ensayos, Cronograma de Fabricación, Procedimientos e Instructivos de Trabajo que serán presentados por el Contratista al Comitente para su análisis y aprobación.

Ídem para las modificaciones o revisiones posteriores,

Esta documentación forma parte del Sistema de Gestión de la Calidad del Proveedor para las distintas tareas productivas, ensayos de rutina en los procesos, control y ensayos finales, ensayos de remesa, controles y registros para asegurar la calidad de la provisión.

Cada proveedor deberá presentar, para su aprobación 30 días antes de iniciar la fabricación del producto, un procedimiento escrito donde detallará las actividades, responsables y registros que aseguren la trazabilidad requerida.

8. GESTIÓN AMBIENTAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Gestión Ambiental según los requisitos de la Norma ISO 14001, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.

Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental y Anexos complementarios y los lineamientos establecidos para el Plan de Gestión Ambiental.

9. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Oferente deberá contar con un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional según los requisitos de la Norma OHSAS 18001 / IRAM 3800, con certificado aprobado y emitido por organismo acreditado en la República Argentina que verifique la certificación.

A nivel nacional deberá darse cumplimiento al Decreto 911/96 complementario de la ley 19587 y Decreto 351/79 reglamentario para la industria de la Construcción.

Emisión preliminar para revisión

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE CONTROL

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 3

1. SISTEMA DE CONTROL ET GENERAL ALVEAR 3
2. ASPECTOS OPERACIONALES 4
2.1. Niveles Jerárquicos de Control en la Estación 4
3. GATEWAY INTERCAMBIO INFORMACIÓN CON CENTRO DE CONTROL DE ÁREA (CCA) 5
4. SINCRONIZACIÓN HORARIA DEL SISTEMA 5
5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES 5
6. RED ETHERNET ANILLADA DE 1 GBIT/S 5

Emisión preliminar para revisión

INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los sistemas y equipos de control que serán instalados en la ampliación de ET General Alvear 132/66/13,2 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

1. SISTEMA DE CONTROL ET GENERAL ALVEAR

En la ET General Alvear, se deberán instalar dos sistemas de control, uno dedicado para la DISTRIBUIDORA y otro para la TRASNPORTISTA

- Para la DISTRIBUIDORA: El sistema de control deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar las reservas y la posibilidad de acoplarse al sistema actualmente en funcionamiento. Según las posibilidades, LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de los tableros, con la instalación actual en servicio.
- Para la TRANSPORTISTA: Se debe instalar un sistema de control para un único campo de línea, por tal motivo se deberá evaluar la necesidad de utilizar o tableros MK, dada la cercanía de éste con el Shelter, existe la alternativa de unificar el equipamiento en un único tablero de control en el Shelter.

En caso de ser necesario el montaje de Tableros MK, se deberán tomar en consideración las presentes especificaciones técnicas:

- En playa de alta tensión se instalará tableros MK en el campo de 132 kV en el que se instalará un módulo de entradas y salidas digitales remotas. La alimentación de estos equipos será en 110 Vcc y la exploración en la misma tensión de estación. En el mismo gabinete MK se instalará un switch de fibra óptica y un multimedidor para las señales analógicas del campo. Este multimedidor se vinculará con el Gateway de estación en protocolo DNP 3.0. En el gabinete MK se cablearán todas las señales de campo, exceptuando las corrientes y tensiones de las protecciones de línea y las de los medidores del sistema SMEC.
- En la Sala de Control (Shelter), se instalará un sistema de control master por cada nivel de tensión de la ET y por cada máster se instalará su correspondiente HMI. Los masters de control deben soportar instalar un HMI como por ejemplo SEL 3555 o SEL 3050. Se debe instalar un GPS principal y uno de respaldo.
- En el Shelter se contará con un gabinete TGW con un Gateway instalado. Este equipo es el que adquiere toda la información a reportar al SCADA de DISTROCUYO en protocolo DNP 3.0 a través de la red de control diseñada para este objetivo. El Gateway se vinculará con todos los dispositivos de estación, Tablero de Automatismo, Protecciones, etc, y reportará todo al sistema SCADA como a los servidores de App que se requieran.
- En caso de que la TRASNPORTRISTA lo indique se deberá instalar y configurarse un autómata que integre el Sistema Estabilizador del Sistema de Potencia de DISTROCUYO. En este dispositivo se

Emisión preliminar para revisión

configurará la lógica necesaria para realizar despejes de demanda o de generación en otros sitios conforme lo que arrojen los estudios eléctricos para este fin. Se deberá considerar que, si hubiese que instalar dispositivos no mencionados en este Pliego, ya sean para el Sistema de Comunicaciones o para el Sistema Estabilizante, pero que los estudios eléctricos consideren imprescindibles para su inclusión, deberán entonces ser provistos y configurados para tal fin.

2. ASPECTOS OPERACIONALES

La filosofía adoptada se basa en la integración de la información adquirida de los diferentes equipos electrónicos inteligentes, IEDs (unidades de bahía (UB), controladores (CES) de entradas/salidas), que realizan la adquisición de datos de alarmas, relés de protecciones y, asimismo de otros equipos multimedidores, transductores, etc., encontrándose todos estos equipos integrados a la red LAN ethernet de la estación que incluye los equipos Gateway (GW) concentradores de la información, ubicados en la Sala de Control.

Las señales y variables de intercambio para la supervisión y control se tomarán desde equipos electrónicos inteligentes (IEDs) instalados en los Tableros respectivos de Control y Protecciones (TCP), estos últimos ubicados en la Sala de Protecciones, y asimismo de otros equipos. Los equipos IEDs se vincularán vía la red ethernet de la ET con el Gateway en Sala de Control y desde este punto se establecerá el vínculo de comunicaciones para el telecontrol de la estación desde el Centro de Telecontrol Regional de DISTROCUYO.

El sistema incluye además la integración del sistema de protecciones y la supervisión de los equipos electrónicos inteligentes, el monitoreo y control integral de los transformadores, la supervisión del contenido de gases en los transformadores, el control del conmutador de tomas bajo carga y la constitución de una **red Ethernet de la estación transformadora con capacidades y prestaciones para instrumentar el intercambio de información bajo la normativa IEC 61850 en todo su contenido**.

El sistema de telecontrol comprende los equipos que desempeñan las funciones de tele supervisión incluyendo valores de mediciones de las variables eléctricas en tiempo real como asimismo del estado de aparatos de maniobra, transformadores y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, disparo de protecciones) y, el telecomando de equipos de maniobra.

Los equipos IEDs mencionados se instalarán en un armario, teniendo alimentaciones separadas e independientes integrando el Tablero de Control y Protecciones (TCP).

La Estación Transformadora del lado de la TRANSPORTISTA, será comandada en forma remota por lo cual el Sistema de Telecontrol deberá incluir todas las interfaces necesarias, y protocolos de diálogo, para que la totalidad de información pueda intercambiarse entre el Gateway y el Centro de Control de Área (CCA) de DISTROCUYO, vía los correspondientes enlaces de comunicaciones.

Emisión preliminar para revisión

2.1. Niveles Jerárquicos de Control en la Estación

Para el proyecto deberán considerarse los siguientes niveles de Telecontrol:

Nivel 0: Comando local directo (eléctrico o mecánico) del equipo. La selección de este modo de mando se realizará por medio de una llave “LOCAL/REMOTO” (L-R), instalada en el equipo de maniobras.

La posición “LOCAL” (L) inhibirá el accionamiento remoto desde los otros niveles de control y se utilizará para tareas de mantenimiento. En la posición “REMOTO” (R) el equipo podrá ser operado exclusivamente a distancia desde los otros niveles de comando.

Nivel 1: El equipamiento de control a nivel de bahía procesará la información y tendrá el control de cada Unidad de Bahía (UB) de forma independiente, asegurando un aumento de la confiabilidad del sistema. Cada

Unidad de Bahía será supervisada y comandada desde el Tablero de Control y Protecciones (TCP) respectivo, con el equipo IED Unidad de Bahía (UB), utilizando la interfaz Hombre Máquina (IHM) integrante del citado equipo IED.

Nivel 2: El comando en este nivel de control se realiza desde un SCADA LOCAL compuesto de una pantalla de video con capacidad de representación gráfica y elementos de manipulación para entrada de datos, salida de datos y ejecución de comandos. El sistema SCADA se ejecuta en el Gateway/RTU.

Este modo de supervisión y control será utilizado con presencia de un Operador, en caso de pérdida de vínculo de comunicaciones con el Centro de Control de Área de DISTROCUYO.

El Gateway dispondrá de una llave de selección del punto desde donde será ejercido el control del campo respectivo: Sala de Control de la E.T./CCA DISTROCUYO.

Nivel 3: La Estación Transformadora será tele controlada en su totalidad desde el Centro de Control de Área (CCA) de DISTROCUYO por medio de los enlaces de comunicaciones dispuestos para tal fin.

El modo de Telecontrol de la Estación Transformadora desde el Centro de Control de Área (CCA) de DISTROCUYO será el modo normal operativo de la misma.

Emisión preliminar para revisión

3. GATEWAY INTERCAMBIO INFORMACIÓN CON CENTRO DE CONTROL DE ÁREA (CCA)

El Gateway intercambiará información mediante:

- Comandos emitidos por el Centro de Control de Área de DISTROCUYO, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas).
- Entradas analógicas provenientes de mediciones, transductores, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas).
- Entradas de equipos Multimedidores (MM).
- Entradas de Relés de Protecciones y de otros equipos.
- Entradas digitales provenientes del estado y posición de los equipos de maniobra, así como de sus alarmas y las alarmas de protecciones, canalizadas por la función de la UB (Unidad de Bahía) y el CES (controlador de entradas y salidas), estados lógicos provenientes de los IEDs de protecciones como alarmas y señalización.

4. SINCRONIZACIÓN HORARIA DEL SISTEMA

El sistema se sincronizará por medio de un receptor GPS principal y otro de respaldo. Operarán bajo protocolo SNTP, Simple Network Time Protocol, siendo fuente de sincronismo para los equipos UBs, los CESs, los relés de protecciones, Servidores, Gateways y todos los IEDs de la estación que se encuentren en la red. Cada dispositivo del sistema, tales como UB, CES, Protecciones, Gateways, poseerá la aplicación cliente necesaria para sincronizar el reloj interno, fijar la hora y fecha de ocurrencia de eventos y otras funciones, de forma que pueda ser utilizado para la registración cronológica de eventos con resolución mínima de 1 ms.

5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIONES

El sistema se organizará sobre una red Ethernet redundante, conformada por dos anillos sobre fibra óptica donde se conectarán todos los dispositivos de forma duplicada.

6. RED ETHERNET ANILLADA DE 1 GBIT/S

Los siguientes esquemas muestran el sistema de supervisión, control y protecciones y de redes duplicadas solicitado para la Estación Transformadora con dos redes separadas e independientes (red A y red B) a efectos de obtener redundancia operativa, operando bajo protocolo de redundancia paralelo (PRP).

Las características de las fibras ópticas deben cumplir con la condición de ancho de banda para las distancias entre diferentes áreas de la estación, con rutas de tendido adecuadas, para un funcionamiento seguro a 1 Gbit/s (norma 1000SX en Ethernet, para fibra multimodo 50/125 um).

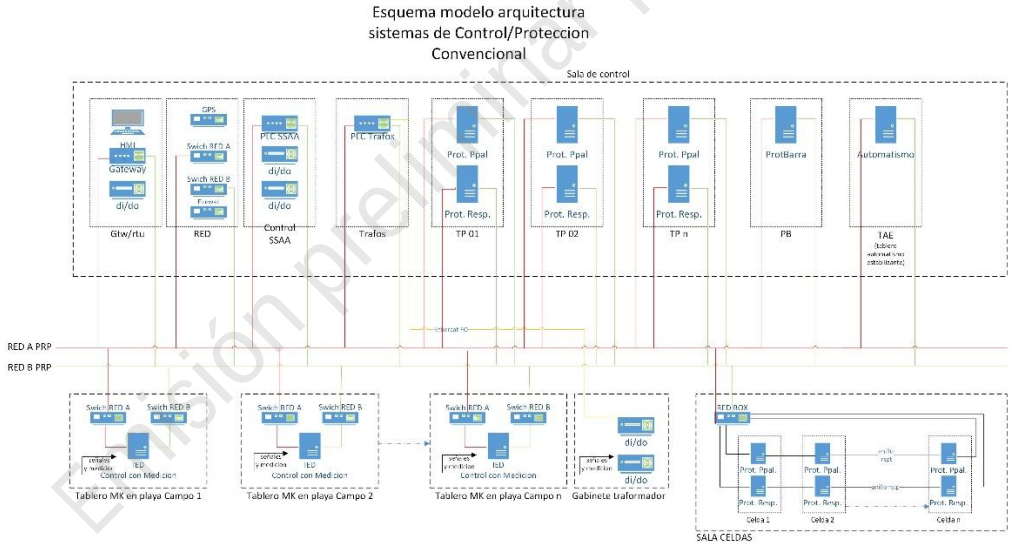
Los anillos funcionaran bajo protocolo RSTP “Rapid Spanning Tree Protocol” para la restitución de los vínculos en caso de falla de algunos de los componentes (FO o Switch).

A estos switches se conectarán los equipos IEDs de control y protecciones especificados con puertos de FO (100FX) o cobre (10/100TX) con protocolo capa 2 PRP.

Para los dispositivos que no respondan a las características de vínculo redundante PRP, como ser multimedidores, etc., se proveerá un esquema de switch (SW_0) y módulo de redundancia PRP, de forma que las tramas que generen estos dispositivos sean encaminadas en forma redundante.

El criterio es que a estos switches se conecten los IEDs de protecciones y control que están especificados con puertos de FO (100FX) o cobre (10/100TX) con protocolo capa 2 PRP.

Los IEDs de las celdas de MT también dispondrán de dos puertos de FO PRP



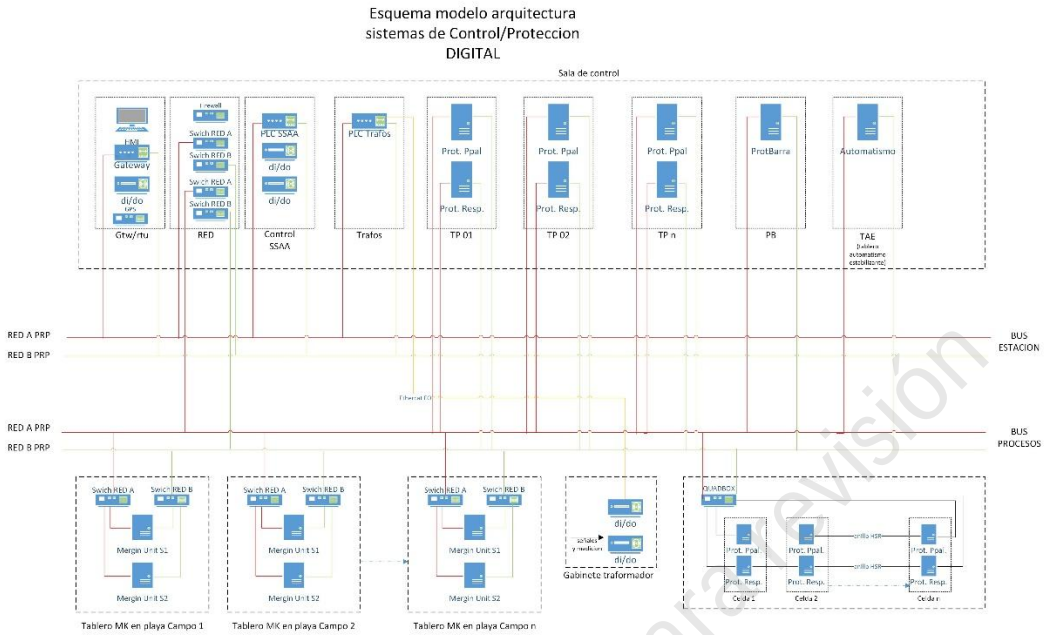
Se permite el desarrollo completo de una estación DIGITAL, en la cual las tensiones y corriente de todos los campos involucrados se vinculen a las Mergin Units ubicadas en campo.

Dicha implementación debe contemplar un BUS DE PROCESO y un BUS DE ESTACION. Ambos en redes PRP y separadas físicamente entre ellas.

Ambas Mergin Units deben contener funciones de protección de respaldo >I

En los casos que se necesiten anillar equipos, debe hacerse a través de protocolo de alta disponibilidad HSR, vinculando a través de REDBOX a la RED PRP

Emisión preliminar para revisión



NOTA: Todo lo expuesto en este capítulo y los equipos mencionados, no es limitativo ni definitivo, por tal motivo deberá ser consensuados por DISTROCUYO, y así plasmado en el proyecto ejecutivo y ejecutado por la CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.2: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE PROTECCIONES, CONTROL Y MEDICIÓN EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN*

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

1.	*INTRODUCCIÓN*	*3*
2.	*OBJETO*	*3*
3.	*NORMAS DE APLICACIÓN*	*3*
4.	*SUMINISTRO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN*	*3*
5.	*GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN*	*4*
6.	*CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*	*11*
6.1.	*PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA*	*12*
6.2.	*PROTECCIONES DE RESPALDO Y/O CONTROL DE BAHIA*	*16*
7.	*ALCANCE DEL SUMINISTRO*	*21*
8.	*ENSAYOS EN FÁBRICA*	*21*
9.	*ENSAYOS DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EN SITIO*	*22*
10.	*EQUIPO ANALIZADOR DE SEÑAL HÍBRIDO PARA SISTEMAS ELÉCTRICOS*	*23*
11.	*DOCUMENTACIÓN*	*23*
12.	*TABLEROS DE PROTECCIONES*	*25*
13.	*REPUESTOS*	*25*
14.	*CAPACITACIÓN*	*26*
15.	*GARANTÍA*	*26*
16.	*RECEPCIÓN DEFINITIVA*	*27*
17.	*EMBALAJE*	*27*

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los sistemas y equipos de protecciones, control y medición de Equipos de Alta Tensión que serán instalados en la ampliación de la ET General Alvear 132/66/13,2 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2. OBJETO

La presente especificación tiene por objetivo establecer y describir los criterios de diseño y aspectos generales de los Sistemas de Protección, Control y Medición a implementar en nuevas Estaciones Transformadoras y/o Parques de Interconexión de DISTROCUYO en los niveles de alta tensión.

Para el caso de la DISTRIBUIDORA se realizarán las menciones correspondientes, teniendo en cuenta que se deben adatar las instalaciones nuevas a las existentes.

La construcción y los ensayos del sistema de protección, control y medición deberán cumplir con lo requerido en la presente especificación.

3. NORMAS DE APLICACIÓN

Se deberán cumplir las recomendaciones y normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), tanto en ensayos, comunicaciones, software y hardware, y en todo aquello que no se contradiga con las presentes Especificaciones.

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC-255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60870-103
- IEC 61850
- IEC 60297

4. SUMINISTRO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN

Se proveerán los Tableros de Protección, Control y Medición, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto y la presente Especificación Técnica Particular.

Se deberá ampliar, si se juzga necesario, para el buen funcionamiento y desempeño de los equipos, pues esto será de su entera responsabilidad.

Sin que sea limitativo, el CONTRATISTA estará a cargo de lo siguiente:

Emisión preliminar para revisión

- Suministro de: ingeniería, fabricación, provisión de equipos, provisión de materiales menores, mano de obra para armado de los paneles descriptos en el apartado siguiente, configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.
- La documentación completa del Sistema de Protecciones: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en la presente especificación técnica.
- Ensayos en fábrica (FAT) de todos los suministros, y de integración de estos con el sistema de control/SCADA.
- Transporte a obra y seguros.
- Montaje y conexionado completo.
- Ensayos en sitio (SAT) de todos los suministros, y Puesta en Servicio.
- Cursos de Capacitación necesarios.
- Suministro de un (1) equipo analizador de señal híbrido para sistemas eléctricos automatizados, apto para la prueba, registro y análisis tanto de señales convencionales (tensiones, corrientes, señales binarias cableadas) como los mensajes en la red de comunicaciones de una estación eléctrica. Incluyendo los softwares con módulos de ensayo completos y un curso de capacitación para su utilización en el mantenimiento futuro de los sistemas de protección y control.
- Suministrar dos (2) PC portátil destinadas únicamente al mantenimiento y gestión del equipamiento de protección, control y medición.
- Relevar las instalaciones existentes del lado de la DISTRIBUIDORA, evaluando la posibilidad de utilizar las reservas, los espacios, los tableros existentes o instalar nuevos.

Emisión preliminar para revisión

5. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN, CONTROL Y MEDICIÓN

Los IED (dispositivos electrónicos inteligentes) serán de tecnología digital, de alta velocidad, con diseño basado en microprocesador. Serán aptos para ser instaladas sobre racks de 19" de ancho de ejecución estándar, para ser montados sobre bastidores aptos para ello, dentro de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.

El sistema de control previsto será del tipo distribuido; basado sobre equipos de control (PLC o Merging Unit IEC61850) a colocar en los tableros o armarios de playa (MK), que desempeñan las funciones de telecontrol, comando local, supervisión de aparatos y ocurrencia de eventos discretos (señalizaciones, alarmas, etc.) de cada campo o bahía; conjugando todas las alarmas y señalizaciones de su campo.

Se podrá optar por una filosofía de control distribuido convencional o estación digital IEC 61850.

Conforme a la filosofía de protección, control y medición de DISTROCUYO y de EDESTE, cada campo o bahía deberá contar sin excepción con:

- Una (1) protección principal, que de acuerdo al tipo de campo y elemento a proteger (línea de alta tensión LAT, Acoplamiento, Transformador) podrá ser de función principal: Impedancia de línea o diferencial de transformador.
- Una (1) protección de respaldo por cada campo y/o nivel de tensión.
- Un (1) controlador de bahía por cada campo, a instalar en los gabinetes o tableros de playa (MK). En el caso de optar por el esquema de estación digital, deberán instalarse como mínimo dos (2) Merging Unit IEC61850 por campo, para adquirir las señales analógicas y digitales.

Para el esquema de control distribuido convencional: (1) equipo de medición (multimedidor) por cada campo y nivel de tensión, o dos (2) multimedidores para campos de acoplamiento de barra (uno por cada semibarra). En todos los casos, se utilizarán para reportar las variables analógicas necesarias (P, Q, U, I, etc.), y se instalarán en los tableros de playa MK, en caso de ser utilizados o en sala/shelter.

La protección principal correspondiente a acometidas de LATs deberá ser de impedancia de línea sin excepción; deberá poseer función de respaldo de sobre corriente para de línea, y máxima corriente de fase/tierra direccional, con función de recierre y sincronización.

La protección principal correspondiente a acoplamiento de barras poseerá como mínimo función principal de impedancia; con función de respaldo de máxima corriente de fase/tierra direccional, y sincronización.

El tablero de Protección Diferencial de Barras no aplica para esta ampliación.

Todas las protecciones de respaldo tendrán como función principal sobre corriente (máxima corriente de fase y tierra direccional).

La filosofía de sincronización será concentrada en caso de optar por un esquema de control distribuido, debiendo suministrar un tablero exclusivo para tal fin. En caso de un esquema de estación digital deberá ser distribuida, siendo los IED de respaldo y control los encargados de realizarla, reportando al Gateway y/o SCADA y localmente en la HMI, las diferencias de tensión, ángulo y frecuencia, permitiendo la visualización y la sincronización manual del cierre del interruptor.

En el caso de existir equipos con requerimientos de comando remoto, los cuales no se encuentran incluidos en los campos de maniobra principales y que no requieren sistemas con IED's de protección/control, como ser: grupos generadores para servicios auxiliares, iluminación, seccionadores de tierra para barras, etc.; se deberá implementar el control a través de RTU bajo la filosofía clásica de control. En ningún caso se admitirá el comando de estos elementos con los equipos destinados a las bahías o campos de alta tensión.

Todos los IED de protección, control y medición deberán contar con un puerto de supervisión conectado a la red técnica de modo de poder realizar la tele supervisión de éstas a distancia con el sistema de gerenciamiento y del sistema SCADA en tiempo real.

Todo el equipamiento de protección y/o control tendrá capacidad de comunicación de acuerdo con norma IEC61850 tanto como servidor y cliente, para Sampled Values, GOOSE y MMS, y además DNP3.0 sobre TCP/IP simultáneamente. La implementación de comunicación a nivel horizontal con otros IED's se realizará en mensajes SV y GOOSE y a nivel vertical en DNP3.0 y/o MMS; ya sea entre IED's de protección, SCADA y/o sistema de estabilidad eléctrica (DAG-DAD) del S.I.C., conforme al diseño de ingeniería correspondiente. Admitiendo protocolos de redundancia de alta performance (PRP).

A fin de implementar el telecontrol, cada IED de control se integrará a la red LAN Ethernet de la subestación (bus de estación y de proceso), publicando a un Gateway todas las señales necesarias; este último se ubicará en un tablero en la sala de comando correspondiente, que hará las veces de concentrador de señales, y por medio de una pantalla HMI permitirá el comando de los elementos de maniobra de cada bahía, accediendo al nivel 2 de control, como así también la implementación del nivel 3 (Centro de Telecontrol Regional).

Se deberá implementar una topología de comunicación doble estrella desde los tableros de comunicaciones con los IED's de cada campo, mediante protocolo de redundancia PRP.

El equipamiento de protección y/o control tendrá la capacidad de incorporar directamente los canales analógicos de corrientes y tensiones necesarios para adaptarse a la configuración de la estación. En ningún caso se admite la utilización de transformadores y/o adaptadores, ni la suma directa y física en los circuitos secundarios de corrientes.

Todos los IED's de protección, control y medición serán sincronizados en tiempo en protocolo PTP.

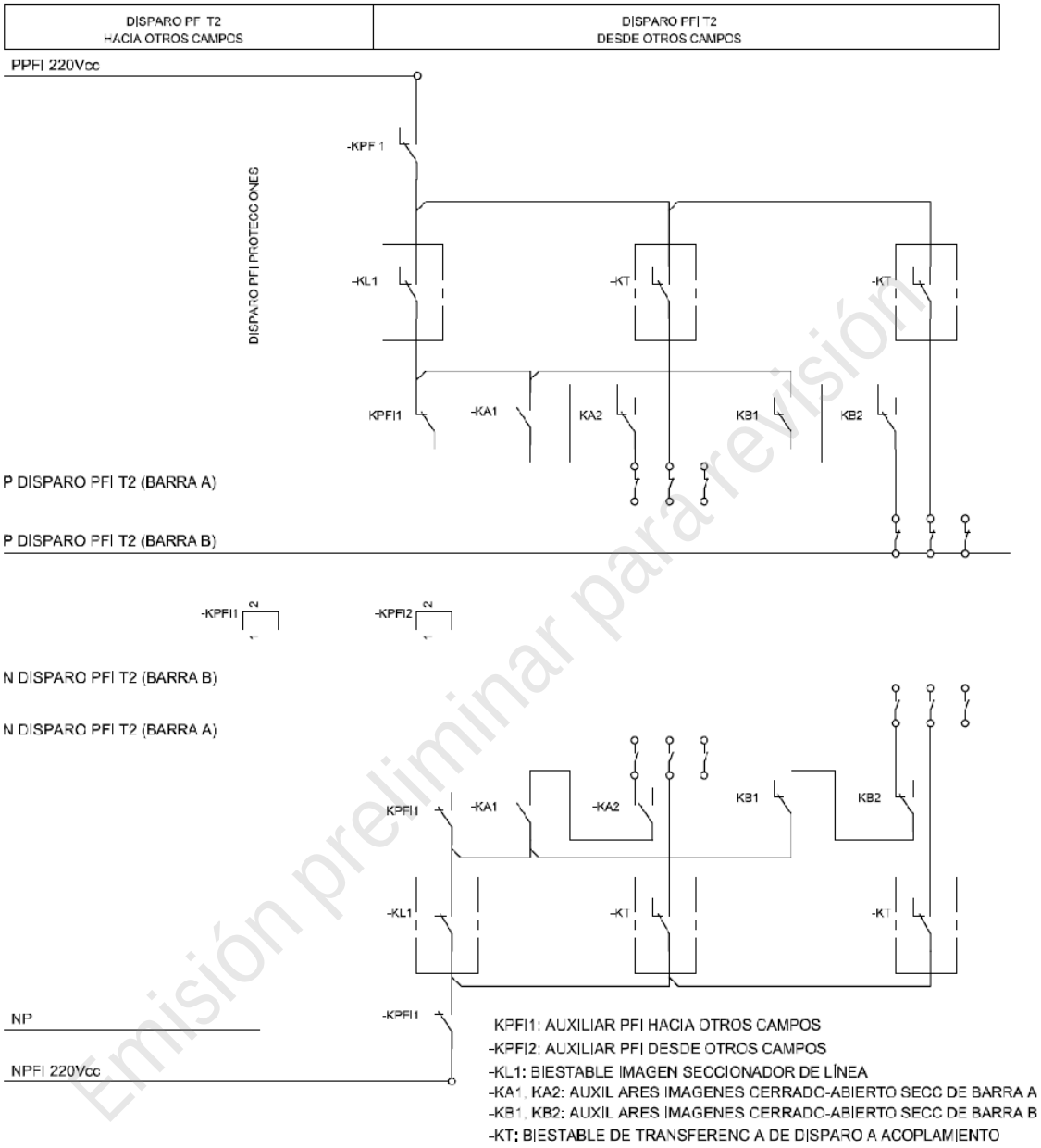
Emisión preliminar para revisión

Para el campo de línea de la DISTRIBUIDORA, se deberá contemplar que todos los campos poseerán mecanismo de transferencia de disparo hacia el interruptor del acoplamiento. En el esquema de control distribuido, será de forma cableada, con los relés auxiliares, biestables, llaves, etc. que permitan los enclavamientos, bloqueos e indicaciones visuales necesarias para el correcto funcionamiento y habilitación única por cada campo de acuerdo con la topología necesaria. Para topologías con seccionadores de by-pass la transferencia se realizará bajo el principio de utilización de este, y para topologías sin seccionadores de by-pass la transferencia se ejecutará bajo el esquema de bahía única sobre semi barra dedicada.

Del lado de la DISTRIBUIDORA, en el campo nuevo se deberá implementar la protección de disparo por falla interruptor (PFI) a través de un circuito independiente de alimentación de corriente continua propia, de forma cableada, recorriendo todos los tableros de protección – control y distribuyendo la señal de disparo hacia los otros campos, estando condicionado a través del seccionador de línea y/o barras, cuya imagen será provista a través de relés biestables. Los tableros contarán con una indicación visual (led, lámpara, etc.) que permita distinguir cuando la señal de PFI se encuentre interrumpida. La función de PFI se realizará con funciones incorporadas en cada relé de protección.

A continuación, se ilustra el esquema de PFI, representando los circuitos de envío de señal desde y hacia otros campos.

Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión

Todas las protecciones principales deberán ser provistas con su ficha de prueba (conector macho y hembra), tal que al insertar el macho correspondiente se interrumpan todos los disparos, órdenes de cierre, cortocircuiten y seccionen respectivamente en un solo paso todos los circuitos amperométricos y voltimétricos. El tablero será provisto de una llave selectora para la condición de protección en prueba.

Los tableros de protección de líneas con funcionalidades de recierre, deberán contar con una llave selectora para el comando local de Con/Sin Recierre, además de un relé auxiliar biestable que asegure el estado de la señal a los IEDs involucrados en el ciclo de recierre. Contarán además con una indicación visual (led o lámpara) que permita distinguir cuando el recierre se encuentre bloqueado.

Todos los tableros de control deberán contar con una llave selectora para habilitar la operación por Telecomando / Distancia, una llave selectora con retorno y llave de bloqueo para puenteo del verificador de

sincronismo (habilitando el cierre manual). En el caso de un esquema de doble barra con acoplamiento transversal y transferencia, deberá contar además de una llave selectora para dicho fin.

Los circuitos amperométricos de protecciones y medición tendrán cajas de conjunción independiente al circuito SMEC (según corresponda). Los TIs de todos los campos de salida poseerán una (1) prestación de protección destinada a la protección principal y respaldo (salvo que la protección principal sea diferencial, en cuyo caso tendrá una prestación independiente a la de respaldo), una (1) prestación de protección destinada a la protección diferencial de barra, una (1) de medición para los equipos multimedidores y una (1) de SMEC según corresponda.

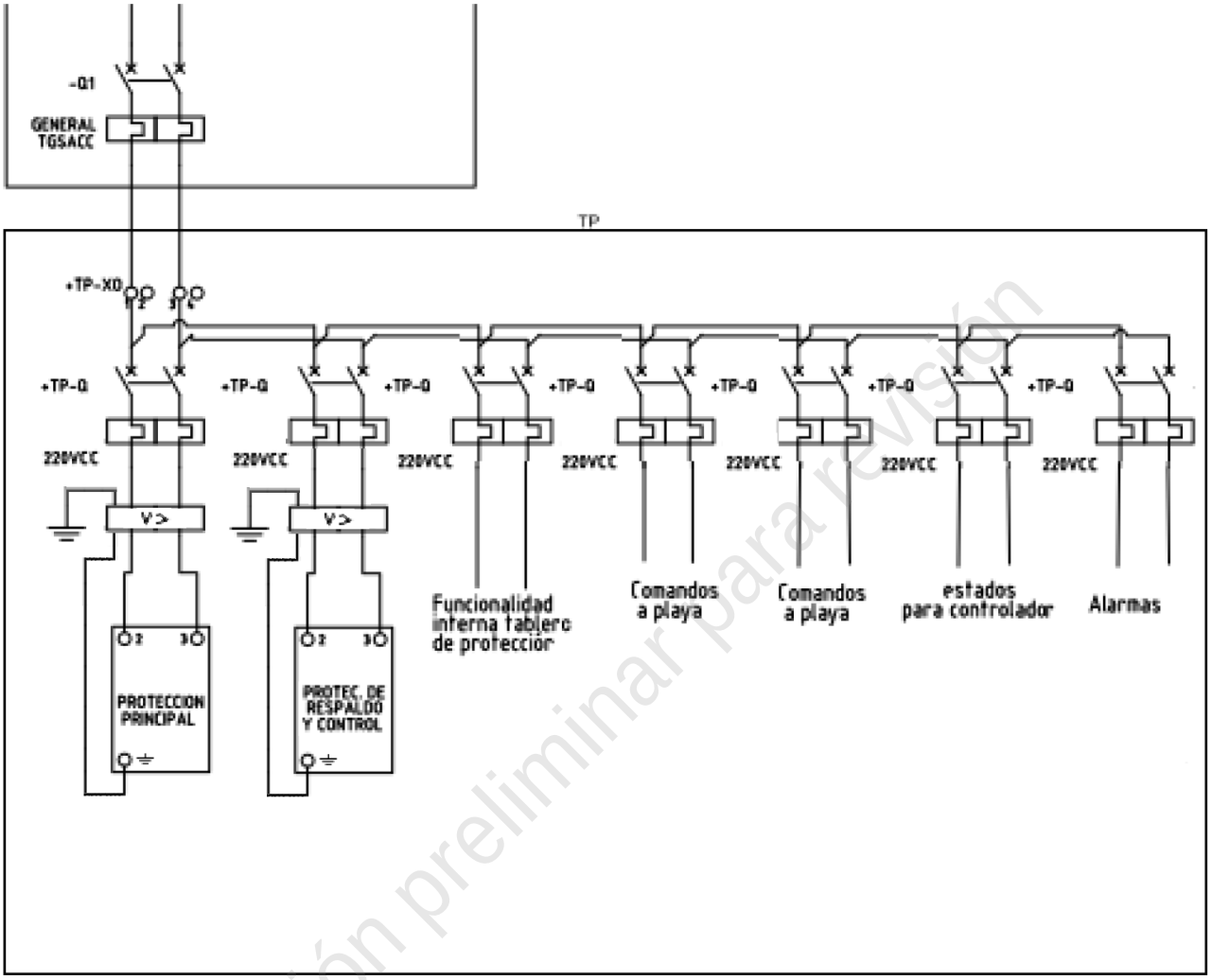
Los circuitos voltimétricos de protecciones y medición, excepto SMEC, tendrán en las cajas de conjunción protección mediante guardamotores supervisados. Todos los TV's de los campos de salida tendrán dos (2) prestaciones de protección, una (1) de medición y una (1) de SMEC según corresponda. La primera prestación de protección está destinada únicamente a las protecciones principales y de respaldo del campo respectivo; la segunda prestación de protección se utilizará en el circuito de guirnalda que alimentará los IED's de los campos que no contengan TV's propios; y la prestación de medición estará implementada para los equipos multimedidores propios de cada campo, circuito de guirnalda de medición para multimedidores de tensiones de barra y sincronización de campos.

En el esquema de control distribuido, los circuitos de guirnalda de tensión se formarán utilizando relés auxiliares imágenes de los equipos de potencia ubicados en los tableros de protección/control, excitados por contactos adelantados/atrasados según corresponda en el caso de los interruptores de potencia. Serán protegidos por guardamotores ubicados en los tableros, en coordinación con las protecciones aguas arriba.

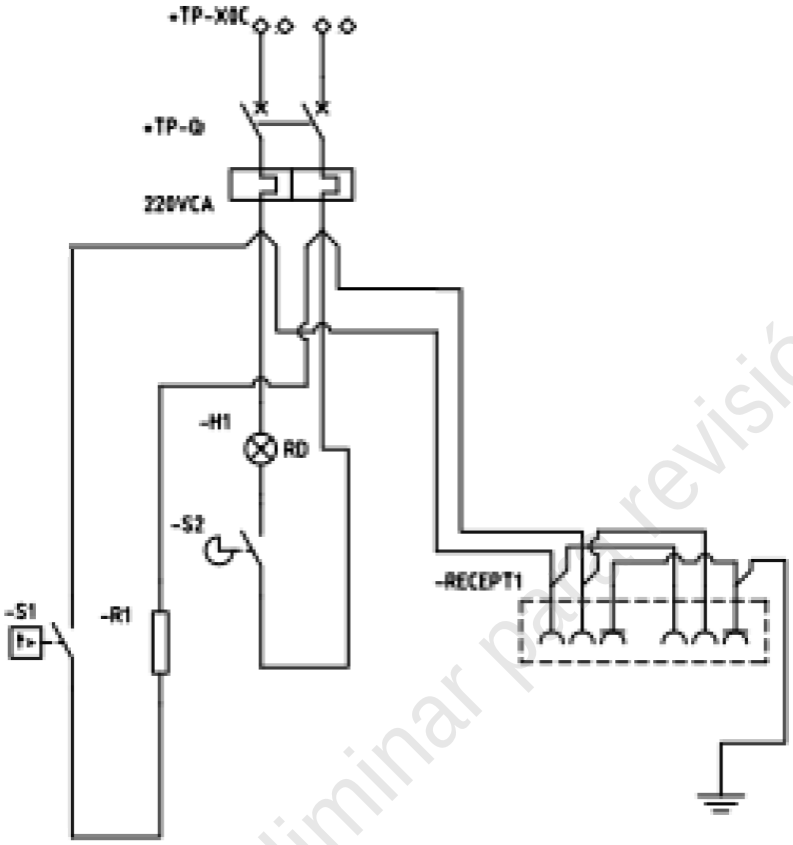
Los circuitos amperométricos de protecciones y medición tendrán cajas de conjunción independientes de las de los circuitos SMEC (según corresponda).

Los circuitos voltimétricos de protecciones y medición tendrán en las cajas de conjunción protecciones termomagnéticas supervisadas (no incluye SMEC).

Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión

- La cantidad y calibre de las protecciones termomagnéticas de los circuitos de distribución de corriente continua se presenta a continuación, pudiendo ser ampliado en caso de ser requerido:
- Alimentación Fuente Protección Principal (In = 2A)
- Alimentación Fuente Protección de Respaldo (In = 2A)
- Alimentación Fuente Protección de Respaldo (In = 2A)
- Alimentación Exploración de Panel (In = 4A)
- Alimentación C.C. de comando 1 (In = 10A)
- Alimentación C.C. de comando 2 (In = 10A)
- Señalización para estados y señales de equipos de playa para entradas binarias para las lógicas del controlador y las protecciones (In=6A)
- Alarmas del tablero de protección a RTU/Gateway (In = 6A)

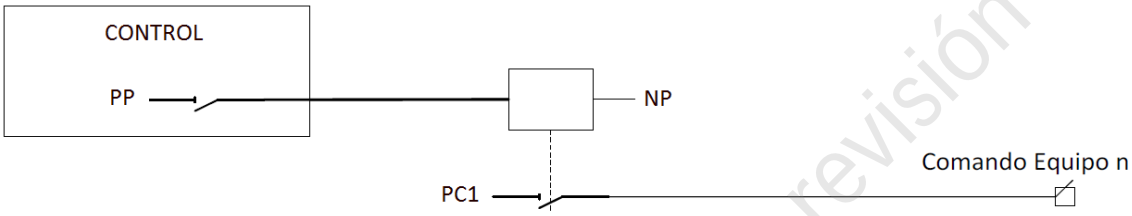
La alimentación de la fuente de cada IED poseerá su protección termomagnética propia e independiente, además deberán ser protegidas por protectores de sobretensión de corriente continua, que emitirán alarma en caso de actuación a bornera frontera hacia la RTU.

Se supervisará el estado de las llaves termomagnéticas con positivo de alarma mediante contacto auxiliar de posición de cada una de ellas a bornera frontera de alarmas a RTU.

Los circuitos de disparo de las protecciones serán repetidos por relés rápidos y de potencia. Las señales de apertura y cierre por control de equipos de potencia tendrán relés auxiliares repetidores independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.

Cada circuito de disparo de los interruptores (unipolar o tripolar según corresponda) será explorado con tensión de corriente continua independiente, además serán supervisados por medio de un relé exclusivo para tal fin (independiente de funciones internas en los IED).

Todas las salidas de comando se realizarán por medio de relés auxiliares que repetirán las órdenes desde el IED al equipo primario correspondiente, los cuales serán independientes a los utilizados por disparo de funciones de protección.



Ejemplo de Comando Sobre un Equipo N

Los enclavamientos de bahía serán resueltos en forma cableada en los equipos de potencia sin excepción, de manera de brindar la seguridad correspondiente al nivel 0 de control; en caso de requerir relés auxiliares para separar tensiones de corriente continua de comando, los mismos estarán en los respectivos tableros de Protección/Control. Para los niveles superiores (1, 2 y 3) los enclavamientos podrán ser lógicos embebidos en los propios IED's de control.

El nivel 0 de control, será condicionado por relés de enclavamiento en los tableros de protección/control, los cuales habilitarán el positivo comando respectivo para su operación a pie de equipo.

El esquema de comunicaciones del sistema de protección, control y medición será el siguiente:

a) Alarmas cableadas: todas las alarmas de los IEDs serán cableadas a bornera frontera en los tableros, para verificación y ensayo. Hacia la RTU se reportarán en forma cableada todas las señales de supervisión de termomagnéticas, actuación de protectores de sobretensión de corriente continua, falla de IEDs, disparo general de protecciones y cualquier otra señal necesaria por diseño de ingeniería que requiera DISTROCUYO.
b) Alarmas y señalizaciones por comunicaciones: todas las alarmas y señalizaciones serán enviadas al sistema SCADA mediante el puerto de comunicaciones a través de la red LAN técnica.
c) Medición: todas las mediciones serán tomadas desde los multimedidores y reportadas a los niveles superiores en protocolo DNP3.0.
d) Comando: todos los mandos necesarios sobre interruptores, seccionadores, habilitación/bloqueo de recierre, etc. podrán ser ejecutados desde cada control de bahía (nivel 1), SCADA local (nivel 2) o SCADA remoto (nivel 3).

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Las mismas serán evaluadas y aprobadas por DISTROCUYO de acuerdo con el proyecto. Se deberán detallar en la columna

Emisión preliminar para revisión

"Ofrecido" los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna "Pedido", deberán cumplimentarse.

6.1. PROTECCIÓN PRINCIPAL DE IMPEDANCIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones principales de campos y/o bahías con acometidas de LATs (cuando no se utilice protección diferencial) y Acoplamientos.

Características generales

La protección de distancia para líneas o acoplamientos deberá ser no conmutada, de modo que medirá en forma simultánea todos los lazos fase-fase y fase-tierra. Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se distribuyen en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con auto diagnóstico de fallas internas.

Función de protección de distancia

Deberá contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
  - Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
  - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
  - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
  - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo para oscilaciones de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Esquema de teleprotección para función distanciométrica

Con posibilidad de actuación en condiciones de fuente débil o "weak end infeed", bloqueo por inversión de la dirección en líneas paralelas y esquema PUTT o POTT.

Función de recierre uni-tripolar

La función debe proveer el recierre automático uni y/o tripolar, el cual se podrá ajustar mediante el software de configuración. Debe contemplar al menos 3 etapas de recierre, siendo el valor deseado de 5 etapas.

Detección de oscilaciones de potencia

Con opción de bloqueo o disparo ante detección de oscilación de potencia.

Función "cierre sobre falla"

Se implementará para cada función de protección según corresponda. La misma podrá utilizar las órdenes de cierre manual del interruptor de la línea, las posiciones del interruptor respectivo, mediciones de corriente y

Emisión preliminar para revisión

tensión en la línea u otro método particular. En caso de existir varias opciones, se deben poder seleccionar mediante el software de configuración.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), como así también ajustes de direccionalidad independiente (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Con cuatro etapas corriente-tiempo, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), cuales son de utilidad en la programación de funciones relacionadas con desbalances en la línea (conductor abierto, recierre, etc.).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos cuatro (4) etapas de medición fase-tierra.

Función de verificación de sincronismo (“syncrocheck”).

Como backup de la sincronización de campo de las protecciones de respaldo con control, y para el caso de recierre tripolar.

Función de protección Tacón o STUB

Dedicada a cubrir la zona entre el seccionador de línea y los interruptores del campo, para la condición operativa de línea fuera de servicio e interruptores de campo cerrados.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá al menos cuatro (4) entradas analógicas de tensión y siete (7) entradas analógicas de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.

Emisión preliminar para revisión

- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres corrientes de malla cable, en caso de corresponder a protecciones de C.A.S.
- Las tres tensiones de fase.
- Una tensión de fase para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1 A y/o 5 A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software, quedan descartados aquellos equipos que requieran modificaciones de hardware o formas de cableado especiales para compensar estos parámetros.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen la lista de eventos y registros oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a cuatro (4) días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (Scada).

Emisión preliminar para revisión

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Localizador de fallas

Indicación en km y en % de longitud de la línea, con compensación de impedancia mutua para líneas en paralelo y de corriente de carga y resistencia de falla aparente, con medición de magnitudes de I y U pre y postfalla con módulo y ángulo. Error admisible: +/- 2% de la longitud de la línea.

Deberá tener la capacidad de publicar la distancia de falla vía protocolo DNP3.0 al SCADA.

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Emisión preliminar para revisión

Además, deberá disponer de LEDs configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú.

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por DISTROCUYO/EDESTE

Emisión preliminar para revisión

6.2. PROTECCIONES DE RESPALDO Y/O CONTROL DE BAHIA

Aplicación

Las características técnicas comentadas a continuación aplican a las protecciones de respaldo con control de bahía que requieren cada uno de los campos.

Características generales

Estas protecciones, además de conformar el respaldo de la protección principal, será la encargada de realizar el control de bahía de su campo respectivo.

Desempeñará las funciones de telecontrol, comando local, bloqueos, enclavamientos, sincronización y supervisión de aparatos, agrupando todas las alarmas y señalizaciones de su campo (incluyendo la protección principal), transmitiendo y recibiendo del Gateway en protocolo DNP3.0 todas las señales necesarias.

Su arquitectura de hardware debe ser de múltiples microprocesadores, donde las distintas funciones se distribuyen en diferentes procesadores. Tanto el hardware como el software deberán estar autosupervisados y con autodiagnóstico de fallas internas.

Funciones de protección

Deberá poseer las siguientes funciones de protección:

- Protección de sobrecorriente de fase adireccional y direccional (51 y 67).
- Protección de sobrecorriente residual adireccional y direccional (51N y 67N).
- Protección sobrecorriente de fase y tierra instantánea (50 y 50N).
- Protección de sobrecarga térmica (49).
- Protección de sobrecorriente de secuencia negativa (46I2).
- Función de chequeo de conductor cortado (46).
- Protección de sobretensión y subtensión (59 y 27).
- Derivada, sobre y subfrecuencia (81R, 81O y 81U).
- Función chequeo de sincronismo (25).
- Protección de falla de interruptor fase y tierra (50BF y 50 BFN).
- Función modo prueba IED.
- Supervisión de falla de fusible y circuito supervisión de corrientes.

Funciones de Control

La protección de Respaldo – Control de cada campo permitirá el control sobre los aparatos primarios de maniobra (conjunto interruptor/seccionadores) con los enclavamientos respectivos.

Acciones de control

- Apertura y cierre de aparatos de maniobra.
- Comandos especiales: habilitación y deshabilitación de recierre, puenteo de sincronismo, etc.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos por Telecomando / Distancia.
- Habilitación / Bloqueo de maniobra de equipos en modo Local (pie de equipo).
- Enclavamientos.
- Lógicas de control.
- Mímico para visualización de estados abiertos – cerrados de equipos de potencia y para el control en modo Distancia.
- Sincronización automática y cierre manual del interruptor de potencia (puenteo de función de sincronismo).
- Publicación de alarmas, señalización, variables analógicas, etc. al Gateway.

Función de protección de impedancia

Debe contar con las siguientes características:

- Al menos cinco (5) zonas de característica cuadrilateral con ajustes independientes por cada zona de:
- Direccionalidad (no direccional, adelante y atrás).
    - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa y homopolar para lazo fase-tierra.
    - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-tierra.
    - Tiempo de actuación para lazo fase-tierra.
    - Alcance reactivo-resistivo de secuencia directa para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
    - Alcance de resistencia de falla de lazo fase-fase.
    - Tiempo de actuación para lazo fase-fase e independiente de lazo fase-tierra.
- Bloqueo por oscilación de potencia.
- Apta para esquemas lógicos de teleprotección, con posibilidad de disparo unipolar frente a fallas monofásicas a tierra, con supervisión de falla fusible.

Función de sobrecorriente de fase y tierra direccional y no-direccional

Tendrá función de sobrecorriente de fase y de tierra de medición permanente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición, que podrá activarse o desactivarse por programación.

Deberá poseer al menos cuatro (4) etapas para fase y cuatro (4) etapas para tierra por cada campo; con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida), pudiendo ajustarse curva inversa en al menos dos de las etapas, como así también direccionalidad (direccional adelante, direccional atrás o adireccional).

Función de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea

Deberá contar al menos con una (1) etapa de sobrecorriente de fase y tierra no-direccional instantánea, con ajustes independientes.

Función protección de sobrecarga térmica

Con ajuste de constante de tiempo térmica, temperatura en °C, al menos una etapa para alarma y otra para disparo disponibles como señales independientes.

Protección de sobrecorriente de secuencia negativa

Emisión preliminar para revisión

Con cuatro (4) etapas corriente-tiempo, con ajustes independientes para el tipo de curva (inversa o definida).

Función de protección contra fallas en el interruptor

Con lógica de redisparo en T1 y emisión de disparo externo en T2.

Función de protección de sobretensión

Con al menos dos etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subtensión

Con al menos dos etapas de medición fase-tierra, con ajustes independientes.

Función de protección de subfrecuencia

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de sobre frecuencia

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de protección de derivada de frecuencia respecto al tiempo

Con al menos dos etapas, con ajustes independientes.

Función de verificación de sincronismo ("syncrocheck")

Deberá contar con al menos 2 (dos) funciones de sincronismo independiente. Debe sensar las variables necesarias para posibilitar la sincronización de las diferentes configuraciones de maniobra del campo: Barra Viva – Línea Viva, Barra Muerta – Línea Viva, Barra Viva – Línea Muerta y Barra Muerta – Línea Muerta; como así también posibilitar el "bypass" (puenteo de sincronismo) para el cierre manual del interruptor.

Publicará mediante protocolo DNP3.0 los respectivos parámetros de sincronización (delta de tensión, delta de ángulo y delta de frecuencia) al Gateway y/o SCADA, como así también las mismas serán visibles en el HMI en el caso de cierre manual del interruptor (puenteo de sincronismo).

Función de supervisión de circuitos de alimentación de tensión alterna

Aplicable a todas las funciones que dependen de la tensión.

Funciones de medición

Indicará los valores medidos instantáneamente de corrientes y tensiones por fase, como así también las magnitudes calculadas. Las indicaciones podrán disponerse a través del display frontal o a través de PC, ya sea en forma local o remota.

Entradas analógicas

Poseerá al menos 6 entradas analógicas de tensión y 6 entradas analógicas de corriente, que medirán:

- Las tres corrientes de fase.
- La corriente residual 3Io en la línea protegida.
- Las tres tensiones de fase.
- Tensiones de fase y/o compuesta para referencia del verificador de sincronismo.

Condiciones para los transformadores de corriente (TI)

Deberá admitir la utilización de TI de corrientes nominales de 1A y/o 5A. Debe compensar las diferencias de relación y grupo de conexión de los TI mediante un apropiado ajuste por software, quedan descartados

Emisión preliminar para revisión

aquellos equipos que requieran modificaciones de hardware o formas de cableado especiales para compensar estos parámetros.

Registro de eventos

Registrará las señales de arranque y disparo que hayan aparecido durante cada una de las diez últimas actuaciones, almacenando al menos 60 eventos para cada registro de perturbación, ordenados cronológicamente con resolución de 1 ms y permitiendo un reporte de estos. Tendrá capacidad de buffer para almacenar una lista de al menos 1000 eventos, con resolución de 1 ms.

Registro oscilográfico de perturbaciones

Deberá registrar al menos 14 señales analógicas más las señales analógicas derivadas que sean necesarias (al menos 10) y al menos 60 señales binarias, de las cuales al menos 20 podrán ser de entrada externa. El tiempo de registro deberá ser ajustable, y por lo menos de 5 segundos. Cualquiera de las señales binarias o analógicas registradas puede ser programada para iniciar la grabación (ya sea para valores altos o bajos). Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.

Deberán poder ajustarse los tiempos de prefalla y post-falla independientemente.

La recolección de registros oscilográficos y de eventos deberá ser posible localmente por medio de una PC conectada temporariamente al frente, y en forma remota mediante la conexión por fibra óptica del puerto posterior, conectado por red a una PC dentro de la estación y/o a distancia.

Deberá proveerse el software que permita analizar las perturbaciones, en entorno Windows.

Seguridad de almacenamiento

La memoria donde se almacenen los registros de eventos y oscilográficos deberá ser no volátil, tipo flash, de modo de que no se pierdan registros en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar, quedando almacenados por tiempo indefinido.

El reloj interno deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva por un lapso no inferior a 4 días.

Interfaz de comunicación de datos

Frontal: Se utilizará para conectar una computadora portátil para configurar y cargar los ajustes de la protección mediante software y obtener todos los datos registrados, incluso los oscilográficos. Debe ser con conexión tipo RS 232, RJ-45 o USB, pero internamente opto-aislada para evitar posibles descargas por diferencias de potenciales de tierra.

Sobre el frente también deberá existir una interfaz con display de cuarzo líquido y teclas de navegación, que permita visualizar los valores de ajuste y de falla sin necesidad de una PC.

Posterior: Además de la interfaz frontal, en la parte posterior tendrá al menos dos puertos físicos destinados a la comunicación remota por fibra óptica (F.O.), para integrarlo a una red Ethernet sin adaptadores o hardware externos, permitiendo la comunicación bajo norma IEC 61850 a nivel horizontal con otros IEDs, ajustarlo a distancia mediante software, obtener todos los datos registrados (mediciones, eventos y oscilografías), y reportar en protocolo DNP3.0 las variables necesarias hacia niveles superiores (SCADA).

Bajo ningún concepto este puerto de comunicación podrá estar sobre el frente del relé.

Estos puertos deberán tener la capacidad de ser conectados en configuración de estrella redundante mediante protocolo PRP.

Protocolo de comunicación

Para la interfaz posterior se requieren protocolos DNP3.0 sobre TCP/IP e IEC 61850 en forma simultánea. Con posibilidad de reportar al menos a cuatro (4) maestros DNP.

Emisión preliminar para revisión

Ajustes

Se podrán almacenar al menos seis (6) grupos independientes de ajustes de parámetros. Dentro de cada grupo deberá poder cambiarse independientemente cualquier parámetro de ajuste, en forma local o remota.

El grupo activo podrá cambiarse mediante el teclado frontal, mediante la comunicación con PC (frontal o posterior) o mediante pulsos en entradas binarias.

Programación

La configuración de los bloques funcionales, entradas y salidas de la protección, deberá poder hacerse gráficamente, con software que será parte de la provisión, en forma off-line tal que pueda luego transferirse al equipo una vez concluida.

La parametrización también debe ser factible de hacerse por software, off-line. Deberá permitirse la descarga de la configuración de un relé hacia una PC, y viceversa.

Software

Se deberá proveer el software necesario para su programación, recopilación de perturbaciones y registros oscilográficos, como también el software necesario para la comunicación remota. En todos los casos dicho software será la última versión.

Lógica

Deberá poseer capacidad suficiente de compuertas lógicas (and, or, xor, etc.) y timers internos, de modo que pueda ejecutar por lógicas internas los requerimientos de este proyecto.

Entradas y Salidas digitales

Para poder emplear la facilidad de lógicas, deberá poseer entradas digitales y contactos de salida en cantidad suficiente. Se requiere un mínimo de 88 entradas digitales y 60 contactos de salida programables para disparo o señal. La cantidad final dependerá de la ingeniería realizada. Cualquier función debe poder direccionarse a cualquiera de los contactos.

Interfaz Hombre – Máquina HMI

Tendrá un Display del tipo LCD gráfico, siendo este configurable por el usuario. El mismo poseerá un mímico configurable en pantalla de cuarzo líquido en el cual se muestre la porción de unilineal del elemento protegido con las mediciones y estado de aparatos de potencia de maniobra en tiempo real. Contará con teclas para navegación que permitan visualizar: configuración, ajustes, unifilar, mediciones, eventos, registros de fallas, diagnósticos / ensayos, bloqueo de ajustes vía entrada binaria y ejecutar actualización de parámetros.

Además, deberá disponer de LED's configurables para señalización local y teclas frontales para navegación y cambios en el menú con capacidad para ubicarse sobre los equipos de potencia y efectuar el control de estos en modo Remoto, habiendo ingresado previamente una "clave de seguridad".

Sincronización horaria

Deberá poseer sincronización horaria externa, bajo protocolo SNTP. Además del sincronismo externo deberá tener reloj interno, el cual deberá mantenerse mediante una fuente capacitiva/batería por un lapso mínimo de 4 días con precisión igual o mejor que 3 segundos / día, en caso de falla o desconexión de la tensión auxiliar.

Ensayos en fábrica

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos, cuyo protocolo FAT previa realización de estos deberán ser observados y aprobados por el COMITENTE

Emisión preliminar para revisión

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

A continuación, se detallan en forma general los Tableros de Protección, Control y Medición (TCP) que deberán suministrarse para la ampliación de la ET General Alvear en el nivel 132 kV, que deberán estar constituidos por todos los equipos y elementos necesarios para cumplir con todas las funciones descriptas en detalle en los puntos anteriores, tanto para la protección principal como para la protección de respaldo con control de bahía.

- **Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael (PISR) – CAMPO DISTROCUYO**
- **Tablero de Protección, Control y Medición para el campo de salida de LAT a Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael (PISR) – CAMPO 04 EDESTE**
- **Tablero de Protección, Control y Medición para el campo del Acoplamiento de Barras y Sincronización - CAMPO 03 Y 04 EDESTE**
- **Tablero de Protección, Control y Medición para Sincronización - DISTROCUYO**

Nota: Los tableros necesarios del lado de la DISTRIBUIDORA, deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar las reservas y los espacios disponibles en cada sala. Según las posibilidades, LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de los tableros, con la instalación actual en servicio

8. ENSAYOS EN FÁBRICA

Deberá ser parte de la provisión los ensayos de rutina en fábrica de todos los equipos.

Ensayos de rutina y recepción en fábrica

Todos los equipos de protección, accesorios y paneles a suministrar, además de los equipos y programas para la gestión automática de eventos, registros, configuración y ajustes de los relés deben ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las normas de fabricación y ensayos de la IEC para este tipo de dispositivos, en el propio lugar de fabricación y en presencia de la INSPECCIÓN.

Los ensayos de recepción en fábrica deben realizarse en dos etapas:

- Recepción de relés y dispositivos de protección
- Recepción de paneles y cableados internos

Para la primera etapa, la INSPECCIÓN debe presenciar el ensayo de rutina completo en forma manual y automática de todos los dispositivos suministrados, realizado por especialistas del fabricante, cubriendo la verificación de todas las funciones, algoritmos, bloques, entradas, salidas, ajustes, calibraciones, y de todos y cada uno de los parámetros y prestaciones del equipo.

Los ensayos funcionales se extienden a los programas informáticos que permiten la gestión y comunicación de los relés, así como también a la sincronización horaria de los dispositivos, comprobándose el buen funcionamiento de estos con los equipos de sincronización que componen el suministro.

Emisión preliminar para revisión

Esta inspección debe efectuarse en las instalaciones donde los dispositivos fueron fabricados y previamente a que los mismos se instalen en los paneles correspondientes, teniendo en cuenta que, si hay más de un lugar de fabricación, la INSPECCIÓN enviará un representante a cada uno de esos sitios.

Luego de la certificación y aprobación por parte de la INSPECCIÓN de los diferentes dispositivos, materiales y accesorios a usar para la confección de los paneles (borneras, conectores, cables, terminales, etc.), y procedimientos de realización (calidad de ejecución, muestras de paneles similares, etc.), los dispositivos podrán ser instalados y cableados en los respectivos paneles.

Para la segunda etapa de ensayos en fábrica, la INSPECCIÓN presenciará el ensayo de rutina completo del panel y su cableado interno, realizados por especialistas del fabricante o del montador de los paneles. Previo a la ejecución de esta etapa la INSPECCIÓN debe haber aprobado los planos de detalle de los paneles. Esta segunda etapa corresponde a los ensayos de verificación de diseño.

La aprobación de los paneles en esta etapa debe considerarse como provisoria, quedando la misma sujeta a cambios hasta la aprobación definitiva, luego de los ensayos de verificación y recepción en sitio.

El CONTRATISTA debe entregar a la INSPECCIÓN una descripción completa de los procedimientos de ensayo a seguir, los equipos de ensayo a utilizar y el cronograma de ensayos, para cada etapa, con una anticipación mínima de sesenta (60) días a la fecha prevista para su realización.

El costo de los ensayos, material de laboratorio y personal empleado para la ejecución de los ensayos, así como también los trámites y traslados de los materiales a ensayar están incluidos en el precio de cada equipo.

9. ENSAYOS DE VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EN SITIO

El CONTRATISTA debe realizar todos los ensayos en sitio de los sistemas de protección que sean necesarios para verificar su correcto funcionamiento en los valores de ajuste.

Debe verificarse también el correcto funcionamiento de la interconexión de los sistemas de protección con los equipamientos en la estación, por lo que deben realizarse también todos los ensayos de los cableados que interconectan los sistemas de protección (corrientes, tensiones, disparos, alarmas, etc.).

El siguiente listado de ensayos de verificación y recepción en la estación se presenta a modo indicativo y es mínimo:

Paneles de protección:
- Resistencia de aislación
- Verificación de cableados punto a punto
- Verificación de identificación de cableados y componentes en el panel
- Funcionales, protecciones, medidas y cableados

Subestación:
- Pruebas funcionales en general
- Señales y alarmas, comandos y medidas

Protecciones:
- Funcionamiento de los relés de protección
- Sistemas de Protección

Circuitos, borneras y cableados:
- Inspección visual e identificación de fases en barras
- Verificación de circuitos de corriente y tensión
- Verificación de la sección del conductor
- Control de montaje de los conductores y borneras, en todos los tableros y cofres de la instalación
- Medida del aislamiento de los conductores

Emisión preliminar para revisión

- Medida de potencia de carga
- Verificación de circuitos de alimentación CA y CC, órdenes de cierre y apertura, alarmas, señales y bloqueos

Verificación en la puesta en servicio:

- Medida de magnitudes en servicio y ensayo de la direccionalidad de cada equipo

Verificación de Funciones:

- Todas las funciones por medio de un ensayo básico, de entrada/salidas tanto analógicas como digitales y comunicaciones de acuerdo a las especificaciones técnicas
- Ensayos especiales y a medida para aplicaciones en particular
- Relevamiento de la característica de todas las funciones utilizadas en la aplicación en particular.
- Verificación de la correcta operación de cada una de las funciones implementadas con todas las demás funciones, definidas para la aplicación, habilitadas.
- Verificación del correcto funcionamiento de todos los puertos de comunicaciones de datos.
- Verificación de alarmas y eventos: en el propio relé, en el sistema de gestión de relés, en el tablero local, en las remotas y en los Centros de Control
- Confirmar en los registros oscilográficos la correcta operación de todas las funciones y estados de las entradas y salidas digitales durante las simulaciones de defectos.

10. EQUIPO ANALIZADOR DE SEÑAL HÍBRIDO PARA SISTEMAS ELÉCTRICOS

El CONTRATISTA deberá suministrar un equipo analizador de señal híbrido para sistemas eléctricos OMICRON DANEO 400 Standard, sin excepción. Cuya finalidad es realizar los ensayos de medición y registro de señales (analógicas y binarias) convencionales y del tráfico de las redes de comunicación (IEC 61850, GOOSE y Sampled Values).

Debe incluir, además:

- Una (1) unidad de extensión de E/S binaria EXB1.
- Una (1) unidad EMCON 200 Convertidor de medios Ethernet.
- Un (1) Reloj Grandmaster PTP OTMC 100p portátil.

11. DOCUMENTACIÓN

Se deberán incluir los folletos y manuales de operación/mantenimiento del equipamiento ofrecido donde figuren las características especificadas. También incluirá una memoria descriptiva que aclare todos y cada uno de los puntos de la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, referente a materiales, marcas, características, etc., además de toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.

Todos los planos y documentos deberán mostrar la codificación correspondiente según el Comitente, independientemente del N° interno del Proveedor, y serán realizados en formato IRAM 4504, Serie A.

En el caso de no ser aprobada, se deberá volcar las observaciones sobre la documentación y presentar nuevamente con la revisión actualizada, dentro del periodo de tiempo establecido en el Pliego.

Si la documentación resultara rechazada, se considerará como no presentada a los efectos de cumplimiento de plazos.

No se podrá, bajo ningún aspecto, modificar total o parcialmente, en forma inconsulta documentación técnica ya aprobada por el Comitente.

INGENIERÍA DE TABLEROS

Emisión preliminar para revisión

Se deberá proveer la documentación de ingeniería necesaria para la implementación de los sistemas de protección, control y medición, conforme a lo especificado en un elenco aprobado por DISTROCUYO, contando como mínimo de:

1. Esquemas funcionales.
2. Esquemas constructivos y topográficos.
3. Planillas de cableado y planillas de borneras internas.
4. Protocolos de ensayo FAT.
5. Protocolos de ensayo SAT.
6. Integración al sistema de control de nivel superior mediante el sistema de comunicaciones.
7. Diagramas lógicos de los relés.
8. Archivos de seteo en base a estudio de ajustes.
9. Configuración y ajuste de todos los equipos de protección, control y medición.

La identificación y/o denominación de los tableros se establecerá de acuerdo al siguiente código:

- **Primer dígito:** nivel de tensión (1: 13.2kV; 2#: 33; 2: 66kV; 3: 132kV; 4: 220kV; 5: 500kV)
- **TPC:** Tablero de Protección Control y Medición.
- **TP:** Tablero de Protección.
- **TC:** Tablero de Control y Medición.
- **TPB:** Tablero de Protección de Barras.
- **MK:** Tablero de control e interconexión de patio o playa.
- **Último dígito**: número de campo (no aplica para tableros de protecciones de barras).

De forma ejemplificadora, se mencionan las siguientes identificaciones:

- **4TPC-01:** Tablero de Protección y Control salida de 220 kV campo N° 01.
- **2TPC-02:** Tablero de Protección y Control salida de 66 kV campo N° 02.
- **3TP-05:** Tablero de Protección salida de 132 kV campo N° 05.
- **3TC-05:** Tablero de Control salida de 132 kV campo N° 05.
- **4TPB:** Tablero de protección de barras de 220 kV.
- **3MK05:** Tablero de control de playa salida de 132 kV campo N° 05.

INGENIERÍA DE INTERCONEXIÓN

De la misma forma que el punto anterior, la documentación necesaria para la integración con el resto de los sistemas, debe poseer como mínimo:

- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares.
- Esquemas trifilares.
- Esquemas funcionales de interconexión, distribución de CC y CA, etc.
- Esquemas y diagramas de enclavamiento.
- Planillas de tendido de cables y planillas de conexionado.
- Tablas de intercambio digital.
- Listado de señales de proceso.
- Tabla de puertos de comunicación.

ESTUDIOS ESPECIALES Y VERIFICACIONES

Emisión preliminar para revisión

Se deberá realizarán todos los estudios y verificaciones que solicite DISTROCUYO, con la finalidad de garantizar el diseño y el correcto funcionamiento de las instalaciones. Algunos de los cuales se nombran a continuación:

- Estudios de cortocircuito y flujo de potencia.
- Estudios dinámicos.
- Estudio de coordinación y ajustes de protecciones.
- Memoria de cálculo de conductores de baja y media tensión.
- Estudio, memoria de cálculo y/o verificación de malla de puesta a tierra.

12. TABLEROS DE PROTECCIONES

El proveedor entregará todos los tableros de protecciones armados con todos sus componentes: relés de protecciones, relés auxiliares, bornes, carteles señalizadores, llaves térmicas, iluminación, calefacción y todo otro elemento necesario que resulte de la Ingeniería.

La ingeniería de los tableros de protecciones forma parte de la provisión: esquemas funcionales, constructivos, planillas de cableado, planillas de borneras y protocolos de ensayo FAT y SAT.

Los tableros de protecciones deberán cumplir con las especificaciones técnicas generales de montaje y de tableros de uso eléctrico.

Desde el punto de vista constructivo los tableros deberán poseer las siguientes características:

- Medidas: 800*800*2200 mm
- Armario metálico grado de protección IP41
- Doble puerta, frontal transparente, cierre a falleba con cerradura
- Bastidor frontal fijo, en cuyo plano se montarán los IEDs y elementos necesarios.
- Acceso de cables: inferior
- Espesor de chapa: 2.1 mm
- Bandeja porta objetos
- Pintura color RAL 7032
- Llaves y fichas de prueba (macho y hembra)
- Supervisores de desenganche sano 110 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares, 2/4 inv., 110 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares ultrarrápidos, 2/4 inv., 110 Vcc (según necesidad)
- Relés auxiliares biestables, 4/8 inv., 110 Vcc (según necesidad)
- Bornes componibles capacidad 50 A (según necesidad)
- Bornes seccionables a corredera, capacidad 50 A (según necesidad)
- Accesorios: tomacorriente interno, iluminación, LEDs, pulsadores, llaves conmutadoras, termomagnéticas de CC y CA, cablecanales, cables según especificación, terminales, chapas grabadas, numeradores, etc.

Nota: Los tableros necesarios del lado de la DISTRIBUIDORA, deberán ser contemplados en el proyecto ejecutivo, dependiendo de la posibilidad de usar las reservas y los espacios disponibles en cada sala. Según las posibilidades, LA CONTRATISTA deberá presentar la opción más acorde para poder realizar el montaje de los tableros, con la instalación actual en servicio

13. REPUESTOS

Emisión preliminar para revisión

Se deberán proveer:

- Dos (2) relé de protección y control de cada tipo utilizado.
- Dos (2) placas de entradas y salidas binarias de cada tipo utilizado.
- Dos (2) equipo multimedidor del tipo utilizado.
- Dos (2) elementos de cada tipo utilizado (relés auxiliares, biestables, supervisores, protectores, termomagnéticas, llaves, selectoras etc.).
- Al menos 10% de la cantidad total de cada tipo de bornera utilizada, siendo 5 unidades la cantidad mínima.

14. CAPACITACIÓN

Debe realizarse previo a la inspección de los dispositivos de protección, y se desarrolla íntegramente en un solo sitio, preferentemente en el lugar de fabricación de estos. Está dirigida a instruir a un profesional con experiencia en este tipo de equipamientos, y debe cubrir el siguiente temario: principio de operación (incluyendo algoritmos) y tecnología de los relés ofrecidos, aplicación avanzada, descripción de hardware y software, planos y documentación, configuración, ajustes, procedimientos de montaje, ensayo, calibración y puesta en servicio, comunicación y gestión remota de los equipos (cambio de ajustes, extracción automática y manual de registros), operación desde el teclado del relé y a través de una conexión directa.

El idioma de este curso debe ser español.

Con treinta (30) días de anticipación a la realización de la capacitación, el CONTRATISTA debe notificar a la INSPECCIÓN en forma detallada los objetivos y el programa del curso.

15. GARANTÍA

Los equipos suministrados gozarán de CINCO (5) años de garantía a partir de la fecha de puesta en marcha, más los lapsos que durante este período sean necesarios para efectuar reparaciones por causas imputables al Proveedor.

El Proveedor se obliga a responder durante el Período de Garantía por el funcionamiento correcto de los equipos provistos y sus partes accesorias, debiendo ejecutar las reparaciones necesarias a su costo, incluyendo fletes, traslados, estadías, repuestos, mano de obra y otro costo relacionado con la solución del problema.

Durante el período que demande el total restablecimiento del equipo a su normal funcionamiento, se considerará suspendido el Período de Garantía. Una vez reparado el mismo, se extenderá la garantía del mismo por un periodo de un año nuevamente sin costo alguno para el Comitente.

Durante el Período de Garantía, el Comitente podrá notificar al Proveedor la eventual aparición de averías o fallas de funcionamiento, debiendo éste proceder a su inmediata reparación.

En el caso de no proceder así el Proveedor, y sin perjuicio de la multa a que se hará pasible de acuerdo con la documentación contractual, el Comitente podrá tomar las medidas y/o efectuará las reparaciones que considere necesarias, por cuenta y cargo de aquel, sin que por ello caduque o se restrinja el alcance de la garantía.

Las reparaciones durante el Período de Garantía consistirán en la provisión de materiales, transporte, montaje y/o ejecución de trabajos por deterioros o destrucciones imputables a causas de vicio constructivo, de fabricación y cualquier otra que resulte necesaria para el correcto funcionamiento del equipo, obligaciones que estarán a cargo exclusivo del Proveedor.

Emisión preliminar para revisión

El Comitente podrá solicitar la repetición o ejecución de nuevos ensayos, cuando durante el Período de Garantía se produjeran interrupciones por fallas técnicas.

16. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Transcurrido el Período de Garantía y cumplidas por el Proveedor fielmente sus obligaciones, el Comitente otorgará la Recepción Definitiva, previa comprobación del buen estado y del correcto funcionamiento del equipo.

17. EMBALAJE

Se deberá acondicionar los equipos para su transporte y deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos, el diseño de cada bulto típico con indicación de sus dimensiones, características constructivas, materiales, etc. para conocimiento y aprobación del Comitente.

Con equipos importados el embalaje será además apto para transporte marítimo en bodega.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.3: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES*

Emisión preliminar para revisión

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETO 3
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 3
3.1. ESQUEMA DEL SISTEMA 3
3.2. SÍNTESIS DEL SISTEMA 4
4. OPGW 5
5. OPLAT 5
6. MULTIPLEXORES 5
7. CENTRAL TELEFÓNICA 6
8. ROUTERS y/o FIREWALL 6
9. RADIOENLACE 6
9.1. MEDICIÓN DE ENLACE 7
9.2. CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS 7
9.3. TORRE DE COMUNICACIONES 7
9.3.1. Requerimientos Torre Autosoportada 8
9.3.1.1. Requerimientos Generales 8
9.3.1.2. Bandeja para Montaje de Alimentadores de Antenas 8
9.3.1.3. Balizamiento de la Estructura 8
9.3.1.4. Características de la UCLA 8
9.3.1.5. Puesta a Tierra y Pararrayos 9
9.3.1.6. Estrella Estabilizadora 9
9.3.1.7. Sistema de Seguridad 9
9.3.2. Antena 9
9.3.3. Feeders 10
9.3.4. Conectores 10
10. TELEPROTECCIONES 10
11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN 10
12. ALCANCES DEL SUMINISTRO 11
12.1. ET San Rafael 11
12.2. CH N4 11
12.3. ET Gral. Alvear 11
13. ENSAYOS 12
13.1. ENSAYOS DE TIPO 12
13.2. ENSAYOS FAT 12
13.3. ENSAYOS SAT 12
14. REPUESTOS 12
15. CAPACITACIÓN 12

Emisión preliminar para revisión

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los sistemas y equipos de comunicaciones que serán instalados en la ampliación de ET General Alvear 132/66/13,2 kV y estaciones existentes.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2. OBJETO

La presente Sección tiene como finalidad describir el Sistema de Comunicaciones, el cual ha sido elaborado basado en las especificaciones técnicas de DISTROCUYO, las normas IEEE, IEC, las Recomendaciones de ITU-T, de CIGRE, y finalmente, en las mejores prácticas en el uso de tecnologías de punta aplicadas a la operación de sistemas eléctricos de potencia.

Se deberá seleccionar equipamiento de última generación, con extensa base instalada alrededor del mundo y con experiencias concretas y recientes en el país en sistemas similares.

La base de la propuesta es el uso de equipos multiplexores, Teleprotecciones y Radio enlaces de marca reconocida y probada eficiencia.

3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Las comunicaciones de datos, telefonía, teleprotecciones y automatismos son ejecutadas por un conjunto de equipos ubicados en cada Estación Transformadora o dependencias intervinientes, de acuerdo con las necesidades actuales del proyecto. Existe la posibilidad que el resultado de estudios eléctricos posteriores arroje la necesidad de contar con automatismos de características tales que las comunicaciones no hayan sido contempladas en las especificaciones actuales.

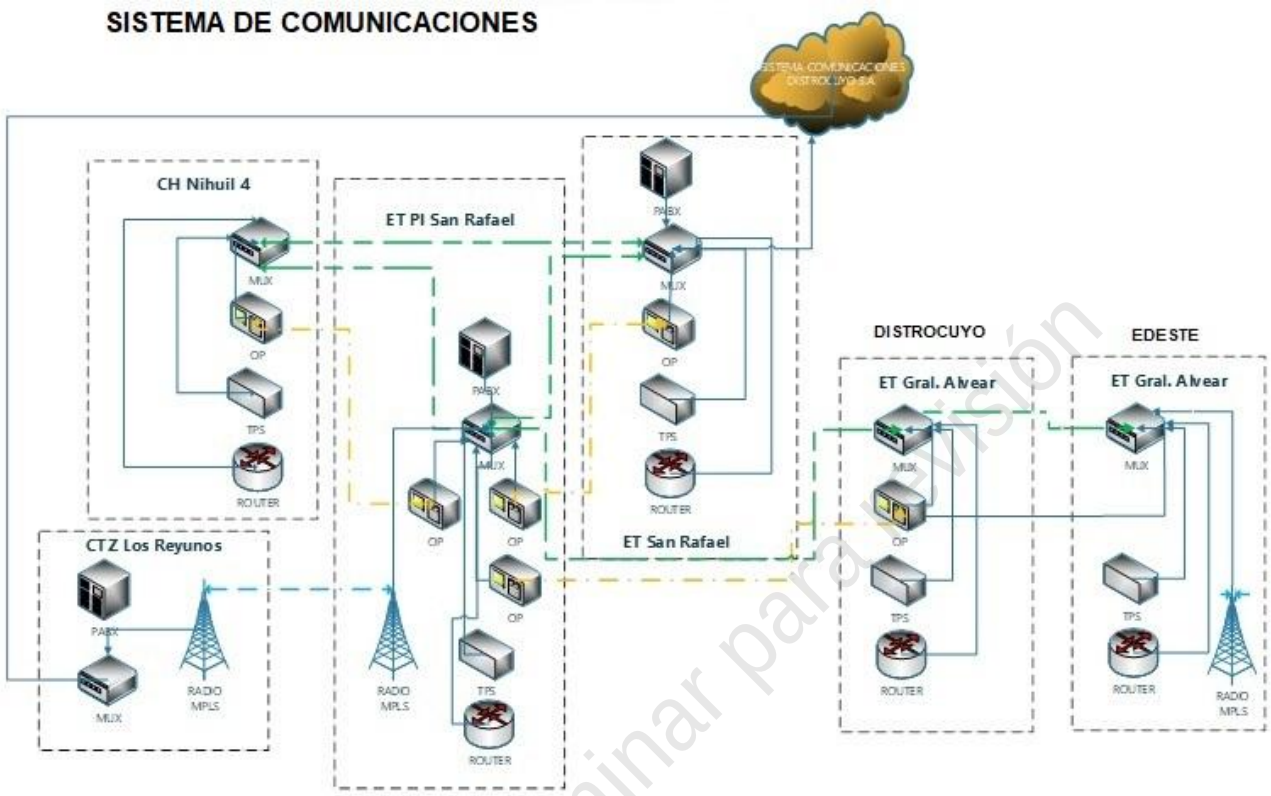
El equipamiento interviniente y de acuerdo con cada caso es:

- Radio enlace
- Multiplexores
- Central Telefónica
- Teleprotecciones
- Onda Portadora

3.1. ESQUEMA DEL SISTEMA

El siguiente esquema muestra la distribución de equipamiento y la interconexión entre los distintos sitios.

Emisión preliminar para revisión



Emisión preliminar para revisión

3.2. SÍNTESIS DEL SISTEMA

El sistema de comunicaciones tendrá su equipamiento base y mantendrá conexiones con sus extremos opuestos basados en sistema de Multiplexores, OPGW y Radio Enlace.

Los enlaces actuantes desde Estación Transformadora San Rafael (ET SRF) y hasta Central Hidroeléctrica Nihuil 4 (CH N4) y Estación Transformadora Parque Industrial San Rafael (PI SRF) estará basado principalmente sobre Multiplexores con tecnología MPLS y respaldados por OP y Radio Enlace.

Para el enlace de radio, que enlaza la ET PI San Rafael con el CTZ de Los Reyunos, es necesario realizar la provisión y montaje de una estructura del tipo autosoportada y de altura conforme al cálculo de enlace a realizar.

De igual manera, entre la ET PI San Rafael y la ET Gral. Alvear, el vínculo principal de comunicaciones será mediante el OPGW con multiplexores en los extremos y se respaldará mediante un enlace de onda portadora digital, conectándose también al multiplexor a fin de respaldar los datos que viajan mediante la fibra óptica del OPGW ante una eventual falla.

Como se ve en el esquema, las señales de la Onda Portadora y del OPGW del lado de DISTROCUYO, también serán dirigidas al multiplexor del lado de EDESTE, el cual se deberá vincular con los sistemas existentes, en caso de ser necesario y acordado.

En todas las estaciones intervinientes deberán relevarse y asegurarse que cumplan con la capacidad necesaria y solicitada para el sistema de comunicaciones, a fin de lograr la correcta comunicación y capacidad de procesamiento de los datos.

4. OPGW

Actualmente la ET SRF se encuentra vinculada con la CH N4 por medio de un sistema de OPGW Monomodo de 24 hilos, como vinculo principal y un respaldo por OPLAT para la transmisión de datos, telefonía y tele protección.

Con el ingreso del PI SRF se deberá seccionar en forma de sangría el mencionado OPGW permitiendo de esta manera la comunicación directa entre ET SRF - CH N4 por 12 hilos.

Los restantes 12 hilos deberán permitir la comunicación directa entre PI SRF-CH N4 y PI SRF-ET SRF.

Para el enlace entre la ET PI San Rafael y la ET Gral. Alvear el OPGW deberá ser de igual capacidad de fibra ópticas, o sea 24 fibras del tipo monomodo conforme se describe más adelante y en las PDTG características para todos los vínculos.

5. OPLAT

Actualmente existe un vínculo OPLAT entre CH N4 y ET SRF, que oficia como backup de datos, telefonía y tele protección del enlace principal por OPGW.

Con la apertura de la LAT este enlace quedará fuera de servicio y sin su función principal de funcionar como backup de los servicios anteriormente mencionados.

Se debe realizar una reubicación de los equipos terminales instalados en la ET SRF, no asi los equipos de playa de alta tensión que se reutilizarán (capacitores de acoplamiento, bobina de choque y filtros de acoplamiento como también el cable de RF existente). Los equipos terminales se instalarán en la nueva ET PI SRF vinculándose entonces esta ET con la CH NI4 mediante estos enlaces.

Se debe proveer entonces como parte del proyecto, y no es limitativo lo que se indique ya que la provisión debe ser global a fin de que quede funcional y perfectamente integrada en el actual sistema de comunicaciones de la transportista, cuatro juegos de acoplamiento bifásico en alta tensión para 132 KV a instalarse en la ET PI SRF en las salidas de líneas a la CH NI4 un juego, otro juego en la salida de línea a ET SRF y otro juego en la salida de línea a la ET Gral. Alvear. En la ET Gral. Alvear debe instalarse el cuarto juego en la nueva línea de 132 KV que vinculará esta ET con la ET PI SRF.

Se deberá proveer, instalar y dejar en funcionamiento, e inclusive vinculado a los multiplexores antes mencionados, dos enlaces de onda portadora digitales a instalar de la siguiente manera:

- Enlace entre la ET Parque Industrial San Rafael y la ET San Rafael.
- Enlace entre la ET Parque Industrial San Rafael y la ET Gral. Alvear

Como es política de la Transportista y modo de trabajo de contar con backup para los principales servicios y sobre todo a nivel de teleprotección, es que surge la necesidad de instalarse estos vínculos de OPLAT.

Al momento de adquisición del nuevo equipamiento deberán contemplarse todas las opciones y características haciendo los respectivos análisis, cálculo de enlaces, estudio de frecuencia e interferencia, etc.

El vínculo de OPLAT del lado de DISTROCUYO, deberá permitir ser utilizado por EDESTE, en caso de ser necesario y acordado

6. MULTIPLEXORES

Emisión preliminar para revisión

Mediante el Multiplexor a instalar en las ET Gral. Alvear y ET PI SRF y comunicados mediante OPGW con los multiplexores a instalar o reacondicionar en la ET SRF y en la CH N4 conformarán el enlace principal; estará respaldado o tendrá como enlace backup el radio enlace entre PI SRF y el CTZ ubicado en Los Reyunos, como así también los sistemas de OP entre la ET PI SRF – ET ALV, ET PI SRF - CH N4 y ET PI SRF - ET SRF. Por medio de la vinculación de los Multiplexores, se enviarán datos, telefonía y señales de Teleprotección principalmente, permitiendo la integración total al sistema de comunicaciones actual. Se considera como parte de la provisión la integración al actual sistema de comunicaciones de la transportista el equipamiento a instalar.

El Multiplexor instalado en la ET PI SRF deberá vincularse a las EE TT ALV y ET SRF y a CH N4 por medio de Fibra óptica con una capacidad mínima de 10 GB bajo la modalidad MPLS. De esta manera y de ser necesario deberán actualizarse los Multiplexores de los extremos opuestos si fuese posible o realizar su reemplazo y hacer los ajustes de configuración necesarios, para asegurar el correcto funcionamiento de los servicios existentes y los nuevos a incorporar.

7. CENTRAL TELEFÓNICA

En este caso será necesario incorporar una nueva central telefónica, que permita la prestación de los principales y mínimos servicios para garantizar el correcto funcionamiento de la ET PI SRF y la ET ALV e integración al sistema de Telefonía de la Transportista. Será necesario relevar y analizar el reequipado y reconfiguración de las centrales telefónicas directamente conectadas ya sea con hardware o software, y de todas aquellas que sea necesario para establecer comunicación con y desde la ET PI SRF. En la ET ALV se instalarán abonados de la central telefónica de la ET Parque Industrial San Rafael, los cuales serán IP y analógicos de acuerdo al requerimiento (para esto es necesario prever en los multiplexores de las EETT PI SRF y ALV módulos FXS y FXO respectivamente)

La nueva central telefónica deberá ser capaz de administrar y manejar Troncales E1, Troncales SIP, Abonados SIP, Abonados Analógicos y Líneas Urbanas.

Ver las Especificaciones Técnicas del punto 16 de la Sección A.3 del Tomo II del presente Pliego.

8. ROUTERS y/o FIREWALL

El Router y/o Firewall, deberá tener funciones compatibles con una subestación eléctrica y debe contar con antecedentes u homologaciones de principales Empresas Transportistas de Electricidad en el mercado eléctrico argentino. Las características técnicas básicas que deberán poseer el Router y/o Firewall, son:

- Manejo y Administración de puertos ETH
- Manejo y Administración de puertos Ópticos
- Manejo de Protocolos Layer 3
- Funciones de Seguridad
- Inmunidad a EMI y tensiones transitorias elevadas
- Refrigeración sin ventilador: 0°C a + 60°C
- Herramientas de Gestión
- Fuente de alimentación redundantes y multitensión

Se deber realizar la provisión e instalación de un equipo en la ET PI SRF y otro en la ET ALV.

9. RADIOENLACE

Se deberá proveer e instalar un radioenlace licenciado del tipo Carrier Class entre la PI SRF y la SEDE LRY, apto para transmisión de Mux por MPLS. El mismo deberá estar en la banda de los 7Ghz, y además deberá tener una configuración del tipo 1+1 y contar con diversidad de espacio. Se deberán entregar los cálculos de

Emisión preliminar para revisión

enlace correspondiente Conforme a Obra (CAO) con todos los datos de instalación, y todos los trámites de regularización y declaración de enlace y frecuencia ante el ENACOM.

9.1. MEDICIÓN DE ENLACE

Deberá medirse y verificar los datos garantizados del radioenlace:

- Entre extremos máximos de la configuración integrada.
- Para estas mediciones se utilizarán los siguientes periodos:
  - Período previo a la puesta en servicio
  - Período de garantía
  - Período inmediatamente antes de la recepción definitiva de las obras

El detalle de los ensayos y mediciones deberá ser analizado y acordado con el Comitente y la Inspección de las obras, debiendo encontrarse mínimamente de acuerdo con los procedimientos de UIT-R, CNC, UIT-T, Cigré.

9.2. CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS

Debido a que el enlace utilizará la estructura existente instalada en el CTZ de Los Reyunos, deberá realizarse el cálculo de estructura para verificar los nuevos estados de carga conforme a la normativa actual para este tipo de estructuras y de ser necesario realizar algún tipo de modificación o reforzar la estructura se debe realizar como parte de la provisión.

9.3. TORRE DE COMUNICACIONES

De corresponder para la ampliación de la Estación ET General Alvear se deberá proveer una estructura metálica Torre Autosoportada nueva (no del tipo reacondicionado), completa incluído su sistema de balizamiento diurno y nocturno, pararrayos, puesta a tierra y demás requisitos que surjan del cálculo de radioenlace y de aplicación de la Normativa vigente.

Los cálculos de esfuerzos y cargas de las estructuras metálicas deberán dar cumplimiento a los criterios de diseño que se detallan en normas de aplicación y en la presente especificación técnica, de forma de lograr las condiciones de seguridad compatibles con las normas CIRSOC.

Los Sistemas de Balizamiento por suministrar con las estructuras serán con tecnología a LED, debiendo dar cumplimiento a las normativas vigentes dispuestas por el ente de Regulación y Control y por FF.AA. (Disposición 156/00 y su norma CTB 01/98, modificada por CTB 01/03).

El Contratista deberá ejecutar y presentar para aprobación del Comitente el proyecto de detalle de las estructuras, teniendo en cuenta que deberá ajustar el cálculo y dimensionamiento de los mismos a los requerimientos que establecen las reglamentaciones vigentes para estos sistemas de comunicaciones y a las condiciones de seguridad que surjan de la aplicación de las normas CIRSOC.

La Torre autosoportada a proveer resultará de los cálculos del enlace a ser entregados con la Oferta, así como de otras informaciones que sean aplicables, incluyendo:

- Cargas a instalar.

- Lugar de implantación.

- Áreas ocupadas.

- Características del terreno.

- Sistema de Balizamiento.

- Puesta a tierra.

La construcción de bases de hormigón se realizará en base a los cálculos y planos a suministrar previamente por el Contratista de esta Obra y que deberán ser aprobados por el Comitente.

Emisión preliminar para revisión

Se detallan los requerimientos mínimos que deberán disponer las estructuras.

9.3.1. Requerimientos Torre Autosoportada

El Oferente deberá realizar una inspección “in situ” y determinar el mejor sitio de implantación y todas aquellas características propias que hacen al montaje de una estructura de torre autosoportada.

El Oferente deberá incluir en la Oferta una memoria técnica de la estructura propuesta, detallando las particularidades de la misma.

Se proveerá con soportes para coaxiles en una de sus caras cada metro, sujetadas a los parantes mediante grampas tipo “U”.

Deberá contar con escalera incorporada, cuidando que la cara donde se encuentre quede hacia los vientos predominantes.

Todos los elementos que conformen la estructura deberán estar tratados contra la corrosión. Serán galvanizados por inmersión de baño caliente en cinc, debiendo garantizarse un espesor mínimo de 70 micrones para cada uno de ellos.

9.3.1.1. Requerimientos Generales

Todos los elementos, deberán estar tratados contra la corrosión. Serán galvanizados por inmersión de baño caliente en cinc, debiendo garantizarse un espesor mínimo de 70 micrones para cada uno de ellos.

A los efectos de la provisión todos los elementos del suministro estarán regidos por las Normas CIRSOC. El oferente indicará en su oferta el valor de rugosidad considerado para el cálculo de la estructura.

9.3.1.2. Bandeja para Montaje de Alimentadores de Antenas

Se deberá proveer, formando parte de la provisión de la estructura, una bandeja para montaje de alimentadores o puente guía de coaxiles de 3 m de largo destinado al tendido de conductores y coaxiales desde la estructura del shelter y/o recinto en donde se alojan los equipos de comunicaciones. El mismo deberá constar de una bandeja tipo escalera de 0.30m de ancho y 3m de largo, con tapa de chapa perfilada galvanizada, la que deberá estar fijada a la escalera mediante grampas.

9.3.1.3. Balizamiento de la Estructura

Diurno: Referente al balizamiento diurno, los tramos serán pintados con esmalte acuoso de primera calidad y en franjas de 6m como máximo, en colores blanco y naranja, empezando y terminando con naranja internacional según lo requerido por la Fuerza Aérea Argentina.

Nocturno: El balizamiento nocturno se instalará de acuerdo a las normas que la Fuerza Aérea Argentina establece para este tipo de estructuras (Disposición 156/00 y su norma CTB 01/98, modificada por CTB 01/03). El sistema deberá configurarse con una Unidad Control de Lámpara Apagada (UCLA) y los elementos de balizamiento asociados con tecnología LED.

9.3.1.4. Características de la UCLA

a) Normas:

Disposición 156/0 y su norma CTB 01/98, modificada por CTB 01/03 y otras que corresponda según Normativa vigente.

b) Características Mecánicas**:**

Montaje sobre gabinete metálico apto para amurar.

Pasacables con salida opcional (abajo / arriba).

c) Características Eléctricas**:**

Alimentación 220 Vca, Salida 24 Vcc.

Emisión preliminar para revisión

Celda fotocontrol exterior.

Salida independiente para balizas (LED) de baja intensidad.

Salida independiente para balizas (LED) de media intensidad

Posibilidad de indicación remota de alarmas.

d) Condiciones Ambientales

Se requiere diseño de UCLA para su operación satisfactoria y segura en las condiciones ambientales más desfavorables del área.

e) Características de las Balizas:

Los elementos de balizamiento deberán cumplir con las siguientes características:

-Aprobación según CTB 01-03.

-Diagrama de omnidireccionalidad totalmente continuo.

-Tolerancia a fallas parciales y/o encendido permanente.

-Tensión de alimentación 24Vcc.

-Resistencia a la radiación UV.

Todas las conexiones exteriores se deberán realizar mediante cableado apto para intemperie. La alimentación de la UCLA se efectuará por un circuito eléctrico independiente con protección adecuada mediante llave termo magnética. Para la instalación se utilizará cable tipo Sintenax desde la toma de energía del tablero principal hasta la caja UCLA.

El funcionamiento de la instalación eléctrica será automático y operará desde el crepúsculo hasta el amanecer y durante los periodos de poca o baja visibilidad.

9.3.1.5. Puesta a Tierra y Pararrayos

La instalación del sistema de protección atmosférica y puesta a tierra se ejecutará en un todo de acuerdo a la Norma IRAM 2184, debiendo detallarse en cada caso la provisión de todos los componentes que la conformen.

9.3.1.6. Estrella Estabilizadora

En función del análisis técnico que resulte de la hipótesis de carga, deberá indicarse la necesidad o no de implementar estrellas estabilizadoras. Deberá indicar la cantidad y la ubicación a lo largo de la estructura.

9.3.1.7. Sistema de Seguridad

Se deberá incluir la provisión y montaje de cable de acero salva caída y sus correspondientes accesorios. (1(Un) clamp y 1 (un) cinturón de seguridad con arnés).

9.3.2. Antena

Deberá ser del tipo parabólica. Su ganancia y dimensión, será la que resulte de los cálculos de enlace.

El oferente deberá detallar si la antena se suministrará en forma integrada con las unidades del equipamiento mediante conexión tipo slip-fit, ó en forma separada y conectadas al equipamiento mediante guía de onda, siendo de preferencia el primer sistema por sobre el segundo.

Se deberá indicar en cuales casos se ha decidido utilizar antenas Standard y de bajo ROE, así como cuando se decida utilizar antenas de alto desempeño (High Performance).

Dentro de la provisión se han incluido la totalidad de accesorios de soporte de la antena debiendo ser tales que permitan el ajuste y alineamiento para la elevación y el azimut como también los brazos laterales de fijación.

Emisión preliminar para revisión

9.3.3. Feeders

Deberán encontrarse incluidos en la oferta todos los cables de alimentación necesarios.

Los cables deberán ser acordes con el sistema irradiante seleccionado y de primera calidad reconocida en el mercado.

Los cables propuestos deberán suministrarse con los conjuntos de puesta a tierra y las placas de cobres en los puntos siguientes:

- En la curvatura superior saliendo de antenas
- En la curvatura de base de mástil
- En el lado exterior inmediato al pasamuros de entrada al edificio
- En el lado interior inmediato al pasamuros de entrada al edificio
- A lo largo del recorrido del mástil

El oferente deberá suministrar todos los adaptadores de ángulos, placas y dispositivos pasamuros, conectores y todo accesorio de montaje que se requiera para la completa y correcta instalación de los cables.

Se deberán incluir las respectivas escalerillas portacables verticales y horizontales que sean necesarias, tanto en exterior como en interior.

Los cables deberán ajustarse mediante soportes adecuados para ello, no aceptándose el uso de precintos o amarres plásticos.

Los cables coaxiales estarán soportados por dispositivos especialmente diseñados para tal fin, de forma que se eviten estrangulamientos por exceso de presión.

9.3.4. Conectores

Los conectores que se utilicen en el sistema irradiante serán tipo N adecuados a los alimentadores que requiera el sistema.

Deberán estar construidos con materiales que aseguren un excelente armado mecánico, perfectos contactos eléctricos e impidan la corrosión.

Los conectores serán estancos, impedirán la fuga de radiofrecuencias y serán resistentes a la tracción y la torsión.

10. TELEPROTECCIONES

Para cubrir las necesidades de Teleprotecciones y disparos adicionales para Protección de línea y automatismos será necesario incorporar en las EETT de Gral. Alvear y Parque Industrial San Rafael dos Teleprotecciones las cuales pueden ser internas del multiplexor o del Tipo Satélite con vinculación vía E1. También deberán proveerse dos teleprotecciones para la ET Parque Industrial San Rafael, las cuales estarán comunicadas con sus respectivos pares en CH N4 y ET SRF, y como los multiplexores actuales en el caso que puedan ser reacondicionados a las presentes condiciones, las teleprotecciones serán externas y como mínimo deberán poseer ocho órdenes, bidireccionales, de capacidad de disparo por orden y simultáneas en todos los casos.

Deberá considerarse que si debido a los Estudios Eléctricos para el automatismo de estabilización del sistema de potencia del Transportista, en el caso de requerirse un mayor número de disparos deberán proveerse como parte de la propuesta.

11. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Emisión preliminar para revisión

El sistema de alimentación para todo el equipamiento de comunicaciones deberá ser de 48 Vcc, con positivo a tierra. la ET Gral. Alvear, el sistema de alimentación de 48 Vcc, deberá preverse como sistema de alimentación con doble fuente y módulo de redundancia acorde al consumo original más un 30% de reserva para futuros consumos, con un banco de baterías del tipo alcalina y que soporte una duración de al menos 8 horas a carga completa. En los restantes sitios deberá hacerse un análisis de carga y verificar fehacientemente que los nuevos consumos no comprometen la autonomía ni capacidad de los bancos actuales, como así también los tableros de distribución de tensión.

En las EETT PI SRF y ALV, deberán instalarse un tablero de distribución de 48 Vcc para los consumos distribuidos de forma individual, esto es que cada gabinete de comunicaciones tendrá su llave de corte y protección individual.

12. ALCANCES DEL SUMINISTRO

A continuación, se detallan los equipos por cada ET y la distribución dentro de los armarios:

12.1. ET San Rafael

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1 (un) Canal OP Digital destino ET PI SRF
  - Fuente de Alimentación 48 Vcc
  - 1 puerto ETH
  - 8 órdenes de Teleprotección
- 1 Teleprotección:
  - Fuente de alimentación 48 Vcc
  - 8 órdenes binarias
  - 1 Interfaz de línea G.703

12.2. CH N4

- 1 Teleprotección:
  - Fuente de alimentación 48 Vcc
  - 8 órdenes binarias
  - 1 Interfaz de línea G.703

12.3. ET Gral. Alvear

Un armario metálico de 2200x800x800mm conteniendo:

- 1 (un) Canal OP Digital destino ET PI SRF
  - Fuente de Alimentación 48 Vcc
  - 1 puerto ETH
  - 8 órdenes de Teleprotección
- 2 Trampas de Onda Portadora 132 kV/ Amperaje a determinar por estudio eléctrico.
- 2 Capacitores de Acoplamiento para 132 kV
- 2 Filtros o Cuadro de Acoplamiento

Emisión preliminar para revisión

- 1 Teleprotección:
  - Fuente de alimentación 48 Vcc
  - 8 órdenes binarias
  - 1 Interfaz de línea G.703

- 1 (un) multiplexor, con fuente de alimentación 48 Vcc redundante
  - 1 (un) puerto de línea óptico con SFP_SM de 10GB (MPLS) 40 km
  - 6 (seis) puertos de servicio eléctricos 10/100/1000 Mbps L2
  - 16 (dieciseis) puertos de acceso G703.6 (incluye patchera con conectores BNC)
  - 4 puertos C37.94

13. ENSAYOS

13.1. ENSAYOS DE TIPO

Se deberá presentar el listado de protocolos de Ensayos de Tipo ya realizados a equipos de iguales características a los ofrecidos, ensayos efectuados en laboratorios de prestigio e independiente de la fábrica y llevados a cabo en fecha reciente, así como la Norma que se ha aplicado en el ensayo efectuado.

Los protocolos respectivos que demuestren el cumplimiento de ensayos deberán ser entregados como parte de la documentación.

13.2. ENSAYOS FAT

Se efectuarán los ensayos a la totalidad (100%) del equipamiento y elementos a ser suministrados en condiciones simuladas de instalación. Se utilizarán como guía las normas y recomendaciones que han sido indicadas, con más todos aquellos ensayos que el COMITENTE, los Entes involucrados y la Inspección de Obras consideren convenientes para conocimiento completo del desempeño del Sistema, de sus equipos y dispositivos componentes, en condiciones simuladas.

13.3. ENSAYOS SAT

Se efectuarán los ensayos a la totalidad (100%) del equipamiento y elementos a ser suministrados, conectados en condiciones reales de utilización. Para ello se repetirán los procedimientos de ensayos en fábrica (FAT), con más los agregados que correspondieran por tratarse del emplazamiento.

14. REPUESTOS

El lote de repuestos deberá estar constituido por al menos una placa de cada equipamiento incluyendo SFP, y fuentes de alimentación CC-CC y módulo de redundancia.

15. CAPACITACIÓN

Deberán brindarse las capacitaciones correspondientes a cada uno de los equipos que integran el Sistema de Comunicaciones, logrando de esta forma adquirir el conocimiento básico del manejo de los equipos y obtener los principales conceptos para análisis y resolución de fallas.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.4: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED LAN ADMINISTRATIVA*

Emisión preliminar para revisión

INDICE SECCIÓN A.5 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED LAN ADMINISTRATIVA

1. GENERAL 3
2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 3
2.1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA 3
2.2. RED LAN ADMINISTRATIVA DE LA AMPLIACIÓN EN LA E.T. GENERAL ALVEAR 132/66/13,2 KV 4
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 4
3.1. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA 4
3.2. RED LAN ADMINISTRATIVA: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 5
4. NORMAS DE APLICACIÓN 5
4.1. NORMAS DE DISTROCUYO Y EDESTE DE APLICACIÓN 5
5. MONTAJE 5
6. INSPECCIONES Y ENSAYOS 5
7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD. 6
8. REPUESTOS 6
9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO 6
10. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 6
11. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA 6

Emisión preliminar para revisión

TOMO III SECCIÓN A.5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN DEL SISTEMA VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA

1. GENERAL

Serán de aplicación para el Sistema de Videovigilancia y Red Administrativa de la E.T. General Alvear 132/66/13,2 kV todo lo indicado al respecto en los siguientes documentos integrantes del presente Pliego de Licitación:

- Tomo III Sección A.3 – Especificaciones Técnicas Particulares para el Sistema de Comunicaciones.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro comprende un Sistema de Videovigilancia y asimismo una Red LAN Administrativa ambos completos para la E.T. General Alvear 132/66/13,2 kV.

El Sistema de Videovigilancia y la Red LAN Administrativa a suministrar serán nuevos con la totalidad de sus interfaces y aptos para vincularlos y operar en forma conjunta y óptima con los siguientes sistemas de DISTROCUYO:

- Sistema centralizado de Videovigilancia de DISTROCUYO
- Red LAN Administrativa de DISTROCUYO

Los equipos descriptos en estas especificaciones se instalarán y pondrán en servicio por este Contrato en la ampliación de la E.T. General Alvear 132/66/13,2 kV

Nota: Del lado de la DISTRIBUIDORA se deberá evaluar la implementación de un sistema adaptable a las instalaciones existentes.

El Alcance del Suministro, comprende en forma no limitativa los siguientes ítem:

2.1. Sistema de Videovigilancia

El suministro comprende un sistema de Videovigilancia de la ampliación en la E.T. General Alvear 132/66/13,2 kV, completo incluyendo todos los equipos, componentes e instalaciones necesarias para su operación satisfactoria en comunicación y uso de la Plataforma de Administración del Sistema de Video del Centro DISTROCUYO de Vigilancia de Seguridad.

El presente alcance del suministro debe entenderse como una descripción no limitativa, ya que el Contratista está obligado a suministrar, montar, instalar la totalidad de los equipos, aparatos en cantidad y características tales para lograr la correcta ejecución del Sistema de Videovigilancia de la Estación Transformadora, aunque dichos equipos y componentes no se encuentren mencionados en estas especificaciones técnicas.

Se requiere compatibilidad operativa del Sistema de Videovigilancia ofertado con la Plataforma Operativa del Sistema de Administración de Video de DISTROCUYO.

El alcance del suministro incluye como mínimo y en forma no limitativa los siguientes ítems:

ITEM 1 - Elaboración del Proyecto de Ingeniería de Detalle completo del Sistema de Videovigilancia de la ampliación de la E.T. General Alvear 132/66/13,2 kV

ITEM 2 - Red LAN TCP/IP del sistema de videovigilancia, incluyendo switches, fuente de alimentación ininterrumpible (UPS) y, demás componentes. Se deberá disponer de puerto Ethernet 10/100/1000 Mbit/s para vinculación con la red Administrativa del Sistema DISTROCUYO de

Emisión preliminar para revisión

Vigilancia.

ITEM 3 - Switches Ethernet robustos, de tipo industrial, alimentación PoE de cámaras de video.

ITEM 4 - Fuentes de alimentación ininterrumpible (UPS) para alimentación de los Switches y otros componentes del sistema.

ITEM 5 - Cámaras de Video IP, alimentación PoE desde switch, provisión:

a) Una (1) Cámaras de video IP, de interior tipo hemisférica, instalación en la Sala de Control.

b) Una (1) Cámaras a instalarse en los puntos de ingreso a la Ampliación de la Estación Transformadora.

c) Una (1) Cámaras PTZ de exterior a instalarse en la Playa de Maniobras 132 kV.

ITEM 6 - Un Servidor y Grabador de Video.

ITEM 7 - Cables, cableado de cámaras, red, caños, bandejas portacables y demás accesorios.

ITEM 8 - Instalación completa del Sistema de Videovigilancia.

ITEM 9 - Ensayos en Obra del Sistema de videovigilancia de la Estación Transformadora conectado con la Red de DISTROCUYO de Vigilancia de Seguridad.

ITEM 10 - Software y Licencias, funciones: de gestión local y remota.

ITEM 11 - Repuestos: incluirá un equipo, componente, cámara de cada tipo diferente de los suministrados en la instalación del sistema.

Nota: Los mismos ítems del sistema, aplican para el lado de la DISTRIBUIDORA, en caso que esta lo considere necesario.

2.2. Red LAN Administrativa de la ampliación en la E.T. General Alvear 132/66/13,2 kV

La provisión comprende:

a) Una (1) Red Administrativa en la ampliación de la E.T. General Alvear 132/66/13,2 kV, robusta de última generación, completa, incluyendo hardware, software y licencias de uso correspondientes. Se detallan a continuación, en forma no limitativa, los principales ítem integrantes de la provisión:

b) Desarrollo del Proyecto de la Red LAN Administrativa, incluyendo la Ingeniería de Detalle, los ensayos en fábrica, en obra y la puesta en servicio completa del sistema.

c) Un (1) Gabinete, Armario para instalación de equipos integrantes de la Red LAN Administrativa y asimismo de equipos del Sistema de Videovigilancia.

d) Switches y otros componentes de la red.

e) Router.

f) Software y Licencias de uso, completos.

g) Montaje e instalación completa de la Red Administrativa, incluyendo cableados correspondientes.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1. Sistema de Videovigilancia

Las características técnicas de las cámaras de video solicitadas para el Sistema de Videovigilancia

Emisión preliminar para revisión

se detallan a continuación:

a).- Cámara IP de Interior

Cámara de video IP, de interior tipo hemisférica, con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet.

b).- Cámara IP de Exterior

Cámara de video IP, de exterior equipada con PTZ y lámpara de infrarrojo, con protección IP66 contra el polvo y agua, alimentación a través de Ethernet.

c).- Compatibilidad

Las cámaras deberán ser compatibles con las plataformas del Centro de Videovigilancia de DISTROCUYO.

3.2. Red LAN Administrativa: Características Técnicas

Las características y dimensiones del Armario, Gabinete donde se instalarán equipos de la Red LAN Administrativa y del Sistema de Videovigilancia, cumplirán lo indicado al respecto en las Especificaciones de aplicación de DISTROCUYO y EDESTE.

4. NORMAS DE APLICACIÓN

4.1. Normas de DISTROCUYO Y EDESTE de Aplicación

El suministro del Sistema de Videovigilancia y la Red Administrativa deberán dar cumplimiento a las Normas correspondientes de aplicación para esta provisión de DISTROCUYO Y EDESTE respectivamente.

5. MONTAJE

Todos los equipos y sus componentes que conforman este suministro, se montarán según lo indicado en los planos respectivos, preparados por el Contratista y aprobados por el Comitente. El montaje estará a cargo de personal especializado del Contratista, quién suministrará todas las herramientas e instrumentos que correspondan.

Estando los planos aprobados y con una antelación no menor de un mes antes del comienzo del montaje, el Contratista someterá a la aprobación del Comitente los Procedimientos de Montaje correspondientes. El montaje solo podrá comenzar recién cuando se encuentren los planos y los Procedimientos de Montaje debidamente aprobados.

6. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El Contratista deberá realizar las inspecciones y ensayos en forma completa del Sistema de Videovigilancia y de la Red LAN Administrativa y de los equipos integrantes de los sistemas mencionados en las siguientes etapas:

- Ensayos en Fábrica
- Ensayos en Obra y de Puesta en Servicio

Emisión preliminar para revisión

7. MARCHA PRUEBA DE DISPONIBILIDAD DE SERVICIO Y CONFIABILIDAD.

Se efectuarán para el Sistema de Videovigilancia y la Red LAN Administrativa de la Estación Transformadora la Marcha de Prueba de Disponibilidad de Servicio.

8. REPUESTOS

El Contratista deberá suministrar como mínimo los siguientes repuestos:

- Un (1) equipo, componente de repuesto de cada tipo diferente de los suministrados.
- Dos (2) cámaras de cada tipo diferente de las suministradas

9. HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO

El Oferente deberá incluir en su oferta las herramientas e instrumentos especiales para mantenimiento de los equipos.

10. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El Oferente deberá suministrar con su Oferta la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) completa del Sistema de Videovigilancia y de la Red LAN Administrativa de la Estación Transformadora que integra el presente pliego.

11. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA Y RED ADMINISTRATIVA

El Contratista deberá suministrar la documentación completa de los sistemas instalados.

Emisión preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO III - CONTROL - PROTECCIONES - COMUNICACIONES

SECCIÓN A.5: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)*

Emisión preliminar para revisión

INDICE TOMO III. SECCIÓN A.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)

1.- INTRODUCCIÓN 3
2.- OBJETO 3
3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA 3
4.- NORMAS PARTICULARES DE APLICACIÓN 3
5.- ALCANCE DEL SUMINISTRO 4
6.- CARACTERISTICAS TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA SMEC 5
6.1. GENERAL 5
6.2. ENTRADAS DE MEDICIÓN 6
6.3. SISTEMA DE REGISTRO Y TRANSMISIÓN DE DATOS 6
6.4. EMISORES DE PULSOS PROGRAMABLES 7
6.5. MEMORIA DE ALMACENAMIENTO DATOS SMEC 7
6.6. GABINETES PARA LOS EQUIPOS SMEC 7
6.7. FUENTE DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR DEL SMEC Y EQUIPO DCA 7
6.8. MEDICIÓN DE RESPALDO DEL SISTEMA SMEC 7
7.- MONTAJE 7
8.- INSPECCIONES Y ENSAYOS 8
9.- REPUESTOS 8
10.- HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO 8
11.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA 8
12.- PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 9
13.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA 9
14.- EMBALAJES 9
15.- CAPACITACIÓN 9

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN A.5 – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL (SMEC)

1.- INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas particulares son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC) que serán instalados en la ampliación de la ET General Alvear 132/66/13,2 kV.

Son válidos también todos los conceptos indicados en el TOMO II - Sección A.1, del PLIEGO TÉCNICO.

Debe tenerse en cuenta que entre los diferentes Tomos (y sus Secciones) que conforman el presente llamado a Licitación y futura Contratación, existe una interrelación que los complementan entre sí. En particular el TOMO II y el TOMO III (Secciones de Control, Protecciones y Comunicaciones), la mencionada complementación adquiere una especial relevancia.

La totalidad de los equipos y materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admiten equipos y materiales reciclados. Los equipos y materiales deben cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso particular.

2.- OBJETO

La presente Sección de las Especificaciones Técnicas tiene como objeto establecer los requisitos técnicos particulares mínimos para el suministro de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC).

Los equipos de medición SMEC serán ubicados en el Edificio de Control/Shelter de la ampliación de la ET General Alvear 132/66/13,2 kV, para los nodos respectivos de medición SMEC correspondientes al Campo de salida de la LAT 132 kV a ET PI San Rafael.

Los equipos mencionados del Sistema SMEC serán conectados en los nodos de medición a los transformadores de medición de tensión y de corriente respectivos del Campo de 132 kV.

El Contratista de este Contrato realizará el Proyecto y la Ingeniería de Detalle de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC), incluyendo asimismo el montaje e instalación de equipos y será responsable de efectuar los Ensayos en Fábrica, en Obra y la Puesta en servicio completa del sistema.

El Sistema SMEC, sus equipos Medidores de Energía y demás componentes deben cumplir con las exigencias técnicas de la Normativa de CAMMESA.

3.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

El Oferente deberá considerar los siguientes documentos de Referencia que integran el presente pliego:

- MDZ-ETGA-EE-PL-001 Unifilar Nivel 132 kV
- TOMO II. Estaciones Transformadoras

4.- NORMAS PARTICULARES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación, en su última versión, las siguientes Normas particulares para la provisión, diseño, fabricación y ensayos del Sistema de Medición de Energía Comercial (SMEC) y sus equipos de Medición y Registro, Gabinetes, Tableros de Borneras de Contraste y, demás partes a suministrarse e instalarse y poner en servicio, debiendo asimismo cumplir con toda la normativa vigente en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), para el Sistema de Medición de Energía Comercial, incluyendo lo establecido en la última versión vigente de los siguientes documentos:

- CAMMESA, Anexo 24 Sistema de Operación y Despacho (SOD)

Emisión preliminar para revisión

- CAMMESA, Sistema SMEC ANEXO NORMATIVO
- CAMMESA, Procedimiento Técnico N° PT-2 Habilitación para uso comercial de instalaciones de medición en nodos del MEM
- CAMMESA, Procedimiento Técnico N° PT-3 SMEC – Procedimiento Recolección de Datos en Emergencia
- CAMMESA, Procedimiento Técnico N° PT-14 Auditoría Externa del SMEC
- CAMMESA, otras normativas vigentes a la fecha de puesta en servicio

5.- ALCANCE DEL SUMINISTRO

Los Sistemas SMEC a suministrarse deberán ser completos incluyendo las interfaces y dispositivos de comunicaciones necesarios para la interconexión funcional con los enlaces de comunicaciones normal y de emergencia a establecerse con el Centro Recolector SMEC de CAMMESA. Asimismo, el Sistema SMEC deberá cumplir los requerimientos de confiablidad y disponibilidad de servicio exigidos en los Procedimientos de CAMMESA.

El Sistema SMEC deberá diseñarse, construirse e instalarse atendiendo a todo lo especificado en la normativa vigente de CAMMESA, Anexo 24, en su última versión, como asimismo en el documento CAMMESA “SMEC Anexo Normativo”.

Por otra parte, el suministro deberá incluir además los medios de respaldo del equipo de medición y registro, necesarios para dar continuidad a la medición de energía y envío datos a CAMMESA en estado de emergencia, es decir ante falla de ambos equipos “principal” y de “control” de medición de energía y/o del enlace de comunicaciones con el Centro Recolector, todo lo indicado en correspondencia con el Procedimiento Técnico de aplicación de CAMMESA.

El suministro incluye los siguientes Item principales:

ITEM 1: Elaboración del Proyecto de Ingeniería de Detalle completo de los Sistemas SMEC.

ITEM 2: Provisión, Ensayos y Puesta en Servicio de un (1) Sistema SMEC completo para el Nodo de Medición del Campo de Salida LAT 132 kV a ET PI San Rafael, incluyendo los equipos de medición SMEC Principal y SMEC de Control, a saber:

- Un (1) equipo Medidor SMEC clase 0,2, denominado SMEC Principal para medición de energía activa y reactiva y otras variables eléctricas, en el nodo de la interconexión, completo según especificaciones técnicas de CAMMESA.

- Un (1) equipo Medidor SMEC clase 0,2, denominado SMEC de Control para medición de energía activa y reactiva y otras variables eléctricas, en el nodo de la interconexión, completo según especificaciones técnicas de CAMMESA.

ITEM 3: Licencias de uso completas del Software de los equipos SMEC.

ITEM 4: Los equipos SMEC de medición “Principal” y de “Control” deberán disponer de los correspondientes puertos e interfaces de comunicaciones para la conformación de una Red LAN exclusiva para dichos equipos. La interrogación periódica de los equipos SMEC desde el Centro correspondiente de CAMMESA se realizará mediante su acceso a la mencionada red LAN a través del vínculo de comunicaciones.

ITEM 5: Tableros de Módulos de Borneras de Contraste y Compensación, según normativa de CAMMESA.

ITEM 6: Gabinete/s para los Equipos Medidores del Sistema SMEC, y Módulos de borneras de contraste y compensación y equipos de comunicaciones.

Emisión preliminar para revisión

ITEM 7: Equipos de Conmutación Automática de Alimentación (DCA), que cumplirá funciones de supervisión de la tensión de medición y, en caso de pérdida de esta deberá realizar la conmutación de la alimentación de los equipos medidores principal y de control SMEC a una fuente auxiliar.

ITEM 8: Interfaces, Módulos y Equipos de comunicaciones asociados al Sistema SMEC necesarios para la transmisión de datos de mediciones al Centro Recolector SMEC de CAMMESA. La provisión incluye los equipos de comunicaciones, las interfaces, switches, routers y otros dispositivos necesarios para la vinculación de los equipos medidores SMEC a la Red Ethernet, con interrogación y transmisión de datos utilizando protocolo TCP/IP.

ITEM 9: Unidad de Programación: La provisión incluye una (1) Unidad de Programación para los equipos de medición SMEC Principal y de Control.

ITEM 10: Repuestos del Sistema SMEC, según lo indicado en el Apartado 9 “Repuestos” de la presente Sección.

ITEM 11: Elaboración de toda la documentación del Proyecto de los dos Sistemas SMEC para su presentación ante CAMMESA y correspondiente aprobación.

ITEM 12: Ensayos en Fábrica de los Sistemas SMEC.

ITEM 13: Ensayos en Obra de los Sistemas SMEC y de los Equipos Medidores y de sus vínculos de comunicación con el Centro Recolector SMEC de CAMMESA.

ITEM 14: Prestación de la asistencia necesaria durante las verificaciones y ensayos de CAMMESA para la correspondiente Habilitación por dicha empresa de los Sistemas SMEC provistos.

6.- CARACTERISTICAS TECNICAS Y CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA SMEC

Se detalla a continuación las características principales del equipamiento SMEC solicitado.

6.1. General

El medidor de energía deberá ser del tipo estático, normalizado, deberá estar homologado por CAMMESA. Será bidireccional, trifásico, tetrafilar, con emisores de impulsos a dos o tres hilos libres de potencial, con indicador numérico de la energía medida, y dotado de memoria no volátil. Deberá contar con ensayo de tipo vigente, correspondiente al modelo a instalar, cuya antigüedad no supere los dos años, realizados por una Entidad de jerarquía reconocida por CAMMESA, sobre la muestra de igual modelo y características al equipo propuesto.

El suministro comprende el equipo de medición y registro homologado por CAMMESA, utilizable para la facturación de la energía importada o exportada según corresponda. Asimismo, el medidor de control será de igual clase que el principal, debiendo reemplazar a este último en caso de falla o desconexión para verificación, asegurando la continuidad de la medición y registro.

El equipamiento deberá incluir en un único equipo los sistemas de medición de energía, registro y, transmisión de datos. El equipo efectuará la integración y almacenamiento de los valores de energía obtenidos de las mediciones.

El equipo SMEC estará basado en tecnología que utilice microprocesadores con parámetros programables desde el propio equipo, utilizando palabras claves de acceso.

La Unidad de comunicaciones incluirá los equipos y componentes necesarios para la comunicación interrogación y transmisión de datos de los equipos SMEC al Centro Recolector del Transportista/CAMMESA.

Emisión preliminar para revisión

6.2. Entradas de medición

Las entradas de los equipos SMEC de tensiones y corrientes serán conectadas a los transformadores de medición respectivos constituidos por tres (3) unidades monofásicas, una por cada fase, tanto para transformadores de corriente como de tensión.

Los circuitos de medición contarán con borneras de contraste que permitan separar y/o intercalar equipos de medición, en forma individual con la instalación en servicio, para su verificación; asegurando de esta manera la continuidad de la medición y registro.

En el circuito amperométrico se dispondrá de un juego de tres resistores de carga apropiados, con derivaciones para su conexión.

La frecuencia de los emisores de impulsos será seleccionada para asegurar una óptima relación energía/impulso, no debiendo superarse en régimen de máxima carga el límite admitido por el registrador a utilizar. La duración de los impulsos no será inferior a treinta milisegundos.

Los medidores bidireccionales deberán contar con generadores de impulsos independientes, uno para cada sentido.

El error porcentual total máximo (en módulo y fase), a coseno fi = 0,9 (factor de potencia de la carga), introducido en la medición de energía por la caída de tensión en los cables de los circuitos secundarios de los transformadores de tensión, no deberá superar el 0,1%.

6.3. Sistema de Registro y Transmisión de datos

Los medidores deberán disponer de registradores que almacenarán los valores de energía, los que serán periódicamente extraídos en forma remota y/o eventualmente local, con destino a CAMMESA/ TRANSPORTISTA.

Los Registradores integrarán los pulsos generados en los medidores de energía, en períodos programables, conforme a los requerimientos de la metodología de comercialización del MEM.

El procedimiento normal de lectura de los registros será remoto y deberá incluir la utilización de vínculos de comunicaciones para la interrogación y lectura de datos de los equipos SMEC.

Los equipos Medidores SMEC se suministrarán con todos los dispositivos de comunicaciones necesarios para su conexión a la Red LAN Ethernet utilizando protocolo TCP/IP. El equipo SMEC estará dotado de la inteligencia necesaria para la comunicación, con el grado de protección adecuado.

Adicionalmente se dispondrá de la posibilidad de extracción local de los datos almacenados en el equipo Medidor SMEC.

Como referencia de tiempo, los registradores utilizarán alternativamente la frecuencia de red o una base de tiempo propia, para lograr la mejor prestación y exactitud del equipo, previéndose la disponibilidad de sincronización externa de los mismos.

Si la frecuencia de red se usa como referencia, el registrador hará uso de la base de tiempo propia a fin de mantener la hora durante el período de interrupción del suministro de la red. La protección de los datos deberá abarcar tanto el almacenamiento como la extracción y transmisión, disponiendo de memoria no volátil o alimentación asegurada, palabra clave de acceso (password), y protocolos de transmisión con detección de errores y repetición de bloques de datos defectuosos, respectivamente.

Emisión preliminar para revisión

El equipo de registro será integrado al instrumento de medición. Contará con capacidad de almacenamiento de la información en memoria circular, con los canales activos requeridos por la instalación y un período de integración fijado en 15 minutos.

El soporte de almacenamiento de los datos debe garantizar la permanencia y la inalterabilidad de los mismos, ante faltas de alimentación del equipo o acciones externas. Se Incluirá una interfaz para la lectura de los datos almacenados.

El equipo deberá permitir una lectura local de datos, para lo que dispondrá de un puerto de acceso del tipo óptico.

La información estará protegida contra lecturas por parte de accesos no autorizados. A tal fin, el acceso se habilitará mediante claves de identificación o palabra clave de lectura.

Los equipos admitirán la reprogramación en forma local y remota, a través de sus interfaces, con la correspondiente protección, preferentemente mediante palabra clave doble distinta de la de lectura y/o un dispositivo hardware; para evitar el acceso a personas no habilitadas. Esta operación será realizada con participación de personal de CAMMESA, quien administrará las claves y dispositivos de protección.

La información a transferir al Centro Recolector se realizará mediante el protocolo de comunicaciones estipulado por CAMMESA.

6.4. Emisores de Pulsos Programables

Los equipos SMEC tendrán como mínimo cuatro (4) emisores de pulsos programables, debiendo programarse para que los pesos de pulsos logren una adecuada resolución en la medición.

6.5. Memoria de Almacenamiento Datos SMEC

Los equipos SMEC deberán suministrarse con una capacidad mínima para el almacenamiento de dos (2) meses de datos de todas las magnitudes medidas y valores calculados (Energías Activas, Energías Reactivas, Potencias, Tensiones y, otros).

6.6. Gabinetes para los equipos SMEC

Se suministrarán Gabinetes para los equipos medidores del Sistema SMEC y módulos de borneras de contraste y compensación, debiendo dichos gabinetes cumplir los requerimientos establecidas para los mismos en las especificaciones técnicas de CAMMESA.

6.7. Fuente de Alimentación Auxiliar del SMEC y Equipo DCA

El equipo SMEC será alimentado normalmente desde el propio circuito de medición, contando la instalación además con un equipo de Conmutación Automática de Alimentación (DCA), el cual efectuará la supervisión de la tensión de medición y, en caso de pérdida de ésta, realizará la conmutación de la alimentación de los equipos medidores principal y de control SMEC a una fuente auxiliar.

Los equipos de Medición y Registro SMEC dispondrán de las entradas respectivas de alimentación auxiliar para la alimentación de la electrónica del medidor.

El medidor no deberá apagarse cuando se corta la tensión de la entrada de medición.

6.8. Medición de Respaldo del Sistema SMEC

De acuerdo a lo establecido por CAMMESA en la Sección 1.2 del ANEXO 24 de Los Procedimientos se dispondrá de una medición de respaldo para el Sistema SMEC.

7.- MONTAJE

Emisión preliminar para revisión

Este Contrato incluye el montaje y la instalación de los mencionados equipos de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC). El CONTRATISTA deberá suministrar todos los equipos y componentes complementarios completos correspondientes. El CONTRATISTA realizará el Proyecto y la Ingeniería de Detalle de los Sistemas de Medición de Energía Comercial (SMEC), incluyendo asimismo el montaje e instalación de equipos y será responsable de efectuar los Ensayos en Fábrica, en Obra y la Puesta en servicio completa del sistema.

8.- INSPECCIONES Y ENSAYOS

a) El CONTRATISTA deberá realizar las inspecciones y ensayos en forma completa del Sistema SMEC y de los equipos medidores integrantes del mismo en las siguientes etapas:

- Ensayos en Fábrica
- Ensayos en Obra de Puesta en Servicio

b) Además deberá participar y suministrar toda la asistencia técnica necesaria durante los ensayos con CAMMESA de Habilitación del Sistema SMEC.

9.- REPUESTOS

El CONTRATISTA deberá suministrar como mínimo los siguientes repuestos:

a) Un (1) Equipo medidor SMEC completo, calibrado y listo para su instalación.

b) Un (1) Módulo, o parte de cada tipo diferente integrante de los equipos y componentes del Sistema SMEC suministrado.

10.- HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES PARA MANTENIMIENTO

El Oferente deberá detallar en su oferta y cotizar obligatoriamente las herramientas e instrumentos considerados necesarios para el mantenimiento de los equipos de la provisión.

11.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA OFERTA

La documentación técnica de la Oferta deberá ser completa incluyendo todos los ítems del Sistema SMEC solicitados.

Asimismo, será de aplicación para la presentación de la Documentación de la Oferta del Sistema SMEC todo lo indicado a continuación:

- Memorias descriptivas detalladas y completas de la provisión de los Sistemas de Medición SMEC.
- Planos y esquemas de los Sistemas de Medición SMEC.
- Sistema de Medición de Respaldo.
- Documentación técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la provisión.
- Descripción y detalles del montaje e instalación.
- Certificados ISO 9001 aplicables, en lo que respecta a la fabricación, ensayos, así como a las tareas de ingeniería.
- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.
- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de equipos y sistemas de iguales características a los ofrecidos en su propuesta y sobre Sistemas Eléctricos de 132 kV (detallando empresa, tipo de obra, persona de contacto, etc.).

Emisión preliminar para revisión

- Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los equipos y elementos principales.

12.- PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

En el TOMO III, Sección D del pliego, se incluyen las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG), correspondientes a los equipos de los Sistemas SMEC y elementos a ser provistos por el CONTRATISTA. Las mismas deberán detallar en la columna "según oferta", los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

El Oferente deberá suministrar con su Oferta las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) completas del Sistema SMEC que integra el presente pliego.

Las PDTG revisten importancia primordial en el estudio de las Ofertas.

El COMITENTE se reserva el derecho de rechazar cualquier OFERTA que no presente debidamente completadas estas planillas.

13.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA

La documentación técnica de la Oferta deberá ser completa incluyendo todos los ítems del Sistema SMEC como los solicitados en el Apartado 7 de la Sección A.1 del Tomo II.

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación técnica completa para la correspondiente aprobación del COMITENTE.

14.- EMBALAJES

Se deberá acondicionar los equipos para su transporte y se deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos, el diseño de cada bulto típico con indicación de sus dimensiones, características constructivas, materiales, etc. para conocimiento y aprobación del COMITENTE.

Con equipos importados el embalaje será además apto para transporte marítimo en bodega.

15.- CAPACITACIÓN

El CONTRATISTA deberá suministrar un curso de capacitación completo del equipamiento SISTEMA SMEC suministrado a ser dictado en Obra por el fabricante, orientado al personal de operación y de mantenimiento.

El CONTRATISTA deberá en forma previa al dictado del curso someter a consideración y aprobación del COMITENTE el temario y contenido de las actividades y objetivos.

Emisión Preliminar para revisión

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO IV – ESTUDIOS ELÉCTRICOS

Emisión preliminar para revisión

INDICE

TOMO IV. ESTUDIOS ELECTRICOS

- ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA I – VER DOCUMENTO “EPRE-EEE1-INF-001_C”

Emisión preliminar para revisión

EPRE MZA

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR
ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1

Emisión preliminar para revisión

SIEyE CONSULTORES

Octubre de 2024

San Juan, 31 de octubre de 2024

Lugar y Fecha

ING. JESÚS VICIANA PÉREZ
ING. ELECTROMECÁNICO
SOCIO GERENTE
SERVICIOS DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTROMECÁNICA S.R.L

ING. MANUEL VICIANA
CONSULTOR
SERVICIOS DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTROMECÁNICA S.R.L

Cliente:
Ente Provincial Regulador Eléctrico de Mendoza.
San Martín 285 Ciudad Mendoza ,
Mendoza, Argentina CP 5500

Contacto: Diego De Faveri
ddefaveri@epremendoza.gob.ar

Consultor:
SIEyE Consultores
Colombia oeste 1093, Capital. San Juan
www.sieye.com.ar

Contacto: Jesús Viciana
Socio Gerente
jesusviciana@sieye.com.ar

Emisión preliminar para revisión

Información del Proyecto:

Proyecto:	Mejoramiento de la Red de AT (132 kV) de la Provincia de Mendoza Departamentos de San Rafael y General Alvear
ID Proyecto:	EPRE-EEE1
Actividad:	ESP
Fecha Inicio:	-
Plazo	-

Información del Documento:

Documento:	Informe Estudios Eléctricos de Etapa 1
ID Documento:	EPRE-EEE1-INF-001-C
Cantidad páginas:	80
Apéndices	Archivos (.sav, sld, dll, snp)

Historial de revisiones

C	31/10/2024	Se considera ET Ruta Provincial 171 en escenario 2028	MV	JG	JV
B	30/09/2024	Corrección en numeración de figuras	MV	JG	JV
A	30/09/2024	Emisión original	MV	JG	JV
REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR
ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ETAPA 1

CONTENIDO

1 Introducción 1
1.1 Objetivo 1
1.2 Descripción del Proyecto 1
1.3 Alcance 4
1.4 Metodología 4
2 Cálculo de Parámetros Eléctricos de las Instalaciones y Equipos 6
2.1 Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR 6
2.2 LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16 km) 6
2.3 LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5 km) 8
2.4 LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6 km) 8
2.5 LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70 km) 8
3 Estudios Eléctricos de Estado Estacionario 9
3.1 Flujos de potencia 9
3.1.1 Red Completa (Condición N) 9
3.1.2 Red Incompleta (Condición N-1 y N-2) 10
4 Cortocircuito 13
4.1 Objetivo 13
4.2 Modelado del Sistema Eléctrico 13
4.3 Cálculo 13
5 Estudios Eléctricos de Estado Transitorio 14
5.1 Objetivo 14
5.2 Modelado dinámico de la región 14
5.3 Recursos estabilizantes 14
5.3.1 Demandas 14
5.4 Hipótesis de trabajo 14
5.5 Criterios de desempeño dinámico 15
5.6 Detalles de las simulaciones 15
5.6.1 LAT NHIV-PISR -> FMRE 15

Emisión preliminar para revisión

5.6.2 LAT NHIV-PISR -> FMRNE 16
5.6.3 LAT SR-PISR -> FMRE 16
5.6.4 LAT SR-PISR -> FMRNE 17
5.6.5 LAT PISR-ALV -> FMRE 17
5.6.6 LAT PISR-ALV -> FMRNE 18
5.6.7 Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV 18
5.6.8 Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV 19
5.6.9 LAT 132 kV CHNHII-CHNHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE 20
6 Conclusiones 20
Anexo A Resultados de Flujos de Potencia en Estado Estacionario 21
Anexo B Resultados Estudio de Estabilidad 47

FIGURAS

Figura Nº 1: Ubicación Geográfica y Unifilar Eléctrico Simplificado del Proyecto 3
Figura Nº 2: Perfil Estructura de Suspensión Doble Terna 7

TABLAS

Tabla Nº 1: Escenarios analizados según Guía de Referencia de DISTROCUYO (2024-2031) 5
Tabla Nº 2: Parámetros Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR 6
Tabla Nº 3: Parámetros LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16km) 6
Tabla Nº 4: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5km) 8
Tabla Nº 5: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6km) 8
Tabla Nº 6: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70km) 8
Tabla Nº 7: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N) 9
Tabla Nº 8: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N-1, N-2) 11
Tabla Nº 9: Niveles de Cortocircuito 13

Emisión preliminar para revisión

1 INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan los estudios de funcionamiento eléctrico previstos por el Procedimiento Técnico Nº1 de CAMMESA para formalizar ante la Transportista la Solicitud de Acceso y Ampliación a la Capacidad de Transporte Existente para él proyecto denominado "Cierre Anillo San Rafael – Alvear en 132 kV y ET Parque Industrial San Rafael", cuya implementación resulta en la Ampliación del Sistema de Distribución en AT 132 kV e Incremento de la Capacidad y Seguridad de Abastecimiento de Energía Eléctrica al Departamento de General Alvear.

1.1 Objetivo

El objeto del estudio es verificar el comportamiento del sistema de transmisión regional ante la incorporación del nuevo proyecto. Los estudios desarrollados incluyen verificar:

- El funcionamiento estático en condición N del sistema.
- El funcionamiento estático en condición N-1 del sistema.
- El funcionamiento dinámico del sistema para fallas en el área de influencia del proyecto.
- Requerimientos del sistema de transporte.

Para ello, fueron necesarios los siguientes estudios:

- Estudio de flujos de potencia.
- Estudios de cortocircuito.
- Simulaciones dinámicas.

1.2 Descripción del Proyecto

El Proyecto consiste en:

- Construcción, como parte del sistema de transporte, de una Estación Transformadora a denominarse Estación Parque Industrial San Rafael (ET PISR) 132/33/13.2 kV, con un transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA.
- Construcción, de una Estación Transformadora a denominarse Estación Ruta Provincial 171 (ET Ruta Prov. 171) con un transformador 132/13.2 kV de 15 MVA, ubicada sobre la línea de 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear.
- Apertura de la LAT 132 kV Nihuil 4 – ET San Rafael en la estructura RDDT prevista a ese efecto, ubicada a 2.5 km de la ET San Rafael y a 31.6 km de ET Nihuil 4.
- Construcción de 16 km de LAT DT 132 kV conductor ACSR 300/50mm^2 hasta un terreno ubicado en inmediaciones del actual Parque Industrial San Rafael.
- Construcción de 52 km de LAT ST 132 kV ACSR 300/50mm^2 para vincular la nueva estación ET PISR con la ET Ruta Prov. 171.
- Construcción de 18 km de LAT ST 132 kV ACSR 300/50mm^2 para vincular la nueva estación ET Ruta Prov. 171 con la ET Gral. Alvear.
- Ampliación de la ET Gral. Alvear para incorporar el nuevo vínculo.

La ET PISR 132/33/13.2 kV se vinculará al SADI en el verano del 2026 mediante la futura interconexión de la LAT DT 132 kV entre ET PISR y la estructura RDDT. Luego al vincular la estructura RDDT con la ET Ruta Prov. 171 mediante una ST de 52 km y ésta con la ET Gral. Alvear a 18 km, se cierra el anillo entre la ET San Rafael y la ET Gral. Alvear en 132 kV.

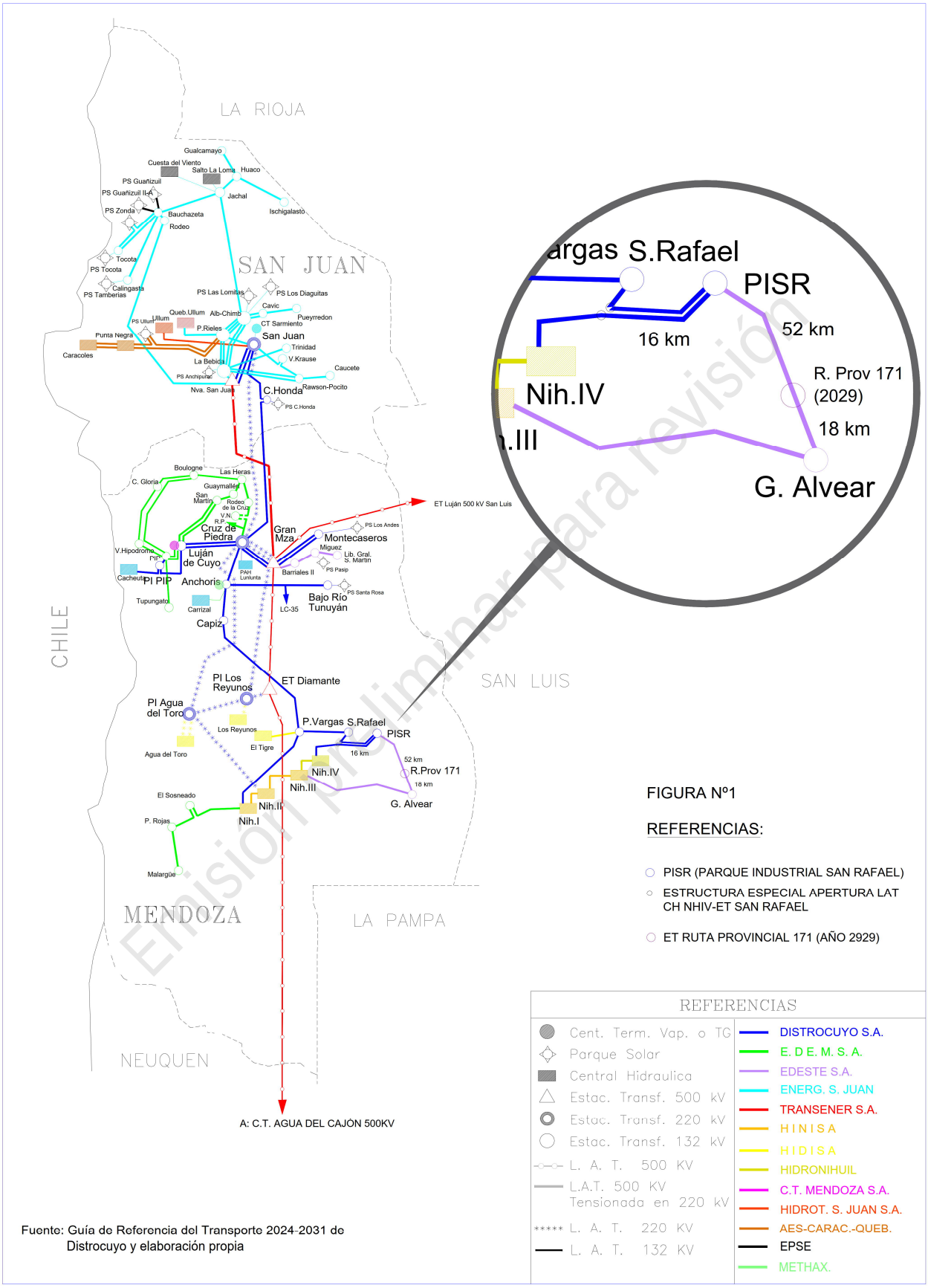
Emisión preliminar para revisión

La demanda esperada en la ET PISR será de 12 MW en el año 2026, con un incremento hasta 18 MW para el año 2029. En cuanto a la ET Ruta Prov. 171, su demanda para el año que entra en servicio (2029) es de 7 MVA.

En cuanto a la localización, el proyecto se encuentra en la zona Sur-Este de la provincia de Mendoza, en los departamentos de San Rafael y General Alvear.

La Figura Nº 1 muestra la localización geográfica del unifilar simplificado del proyecto y su vinculación al resto del Sistema Cuyo y al SADI.

Emisión preliminar para revisión



Fuente: Guía de Referencia del Transporte 2024-2031 de Distrocuyo y elaboración propia

Figura Nº 1: Ubicación Geográfica y Unifilar Eléctrico Simplificado del Proyecto

1.3 Alcance

Los estudios desarrollados tuvieron el siguiente alcance:

- Verificación de los requerimientos de los criterios de operación estática enunciados en el Reglamento de diseño y calidad del sistema de alta tensión, contenido en el Anexo 16 de Los Procedimientos, mediante estudios de estado permanente para escenarios correspondientes al momento previsto para el ingreso al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) de las nuevas instalaciones, en verano del año 2026 y un escenario futuro, el año 2029.
- Verificación del impacto que producirá las nuevas LATs.
- Determinación de los niveles de cortocircuito en la zona de influencia del proyecto.
- Verificación de los criterios de operación dinámica enunciados en el Reglamento de diseño y calidad del sistema de alta tensión, contenido en el Anexo 16 de la Resolución S.E. 137/92, mediante estudios de simulación dinámica.

1.4 Metodología

Los estudios se desarrollaron conforme a las pautas establecidas en el Procedimiento Técnico Nº 1 de CAMMESA contempladas para la Etapa 1.

Los estudios eléctricos tuvieron como principal objetivo verificar el impacto que producirá la incorporación de:

- La ET PISR 132/33/13.2 kV, con un transformador de 60/30/30 MVA.
- Apertura de la LAT 132 kV Nihuil 4 – ET San Rafael en la estructura RDDT.
- La nueva LAT DT 132 kV de 16 km con conductor ACSR 300/50mm^2, entre ET San Rafael y ET PISR.
- La ET Ruta Prov. 171, 132/13.2 kV, con un transformador de 15 MVA.
- La nueva LAT ST 132 kV de 52 km con conductor ACSR 300/50mm^2, entre ET PISR y ET Ruta Prov. 171.
- La nueva LAT ST 132 kV de 18 km con conductor ACSR 300/50mm^2, entre ET Ruta Prov. 171 y ET Gral. Alvear.
- Ampliación de la ET Gral. Alvear para incorporar el nuevo vínculo.

Se evaluaron las condiciones de funcionamiento del sistema, las cuales abarcan el cálculo de flujos de potencia y cortocircuito en condiciones críticas, la verificación de los perfiles de tensión y de posibles saturaciones de transporte:

- Estudios de flujo de potencia: Son destinados a verificar el cumplimiento de las restricciones técnicas de operación de estado estacionario del sistema, cuando se incorporen las nuevas instalaciones bajo análisis. Es decir, se verifica la existencia o no de sobrecargas en equipamientos, y el cumplimiento del perfil de tensiones en los nodos. Se verifica el correcto funcionamiento del sistema para distintos escenarios dentro del horizonte de estudio, y la operación de estado estacionario del sistema, bajo condiciones de operación normal y de contingencia simple.
- Estudios de cortocircuito: Se realizan estudios de falla monofásica y trifásica en los puntos de la red que resulten más críticos debido a la incorporación de las nuevas instalaciones. Se verifica que no se superen los niveles de cortocircuito que pueden ser admitidos por las instalaciones y equipos pertenecientes a las estaciones afectadas por las obras, analizando la condición más desfavorable dentro de los escenarios elegidos.

Emisión preliminar para revisión

- Estudios dinámicos: Se realizan estudios de falla monofásica con recierre y trifásica con apertura definitiva en los puntos de la red que resulten más críticos debido a la incorporación de las nuevas instalaciones. Se verifica el desempeño dinámico del sistema.

Para la realización de los estudios se utilizó el Programa PSS/E Versión 34 con la última base de datos dinámica validada del SADI provista por CAMMESA. Los escenarios de demanda y generación que se adoptaron son las proyecciones previstas en la Guía de Referencia de DISTROCUYO para los años 2024 a 2031. Ver Tabla Nº 1.

Tabla Nº 1: Escenarios analizados según Guía de Referencia de DISTROCUYO (2024-2031)

Caso Nº	Escenarios de Estudio
1	Pico Verano 2025/2026
2	Resto Verano 2025/2026
3	Valle Verano 2025/2026
4	Pico Invierno 2026
5	Valle Invierno 2026
6	Pico Verano 2028/2029
7	Resto Verano 2028/2029
8	Valle Verano Diurno 2028/2029
9	Pico Invierno 2029
10	Valle Invierno 2029

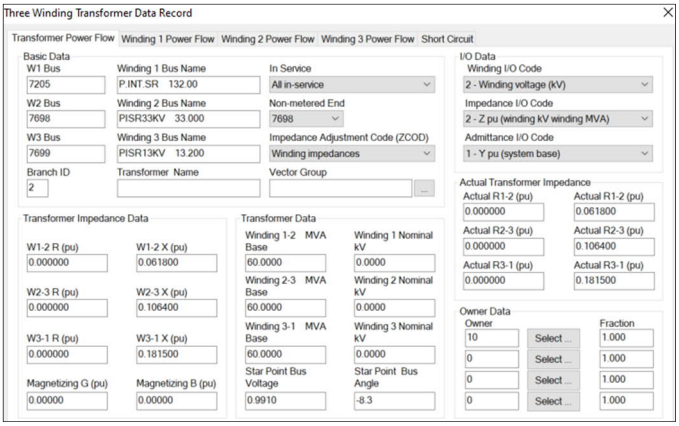
Las obras y ampliaciones del sistema de transporte para el periodo bajo análisis son las contempladas en los flujos típicos de la Guía de Referencia mencionada, cabe destacar que en dichos flujos se consideran la generación fotovoltaica del área de Cuyo de acuerdo al cronograma del programa MATTER, en particular los parques solares de la zona Sur de Mendoza, PFV Los Molles y PFV San Rafael. En cuanto al sistema de transmisión se considera en servicio la LAT DT 220 kV entre Gran Mendoza – Cruz de Piedra; el resto del SADI se ha considerado los desarrollos previstos y niveles de demanda según la Guía de TRANSENER e información publicada por CAMMESA.

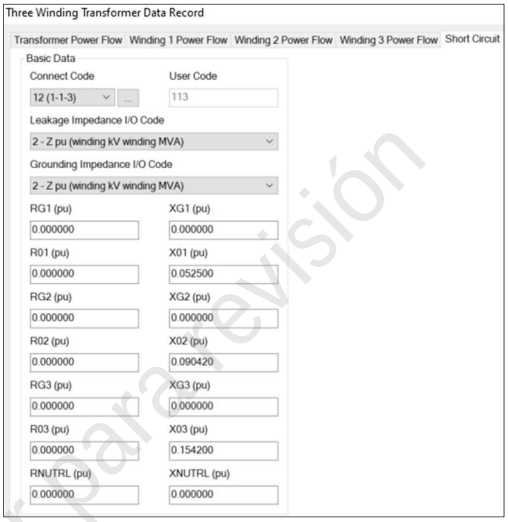
Emisión preliminar para revisión

2 CÁLCULO DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

2.1 Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR

Tabla Nº 2: Parámetros Transformador 132/33/13.2 kV 60/30/30 MVA, ET PISR

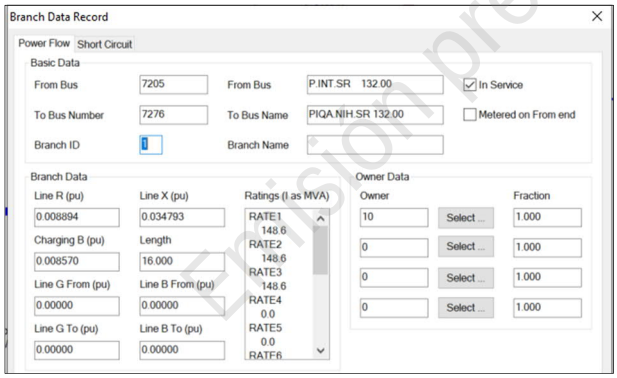


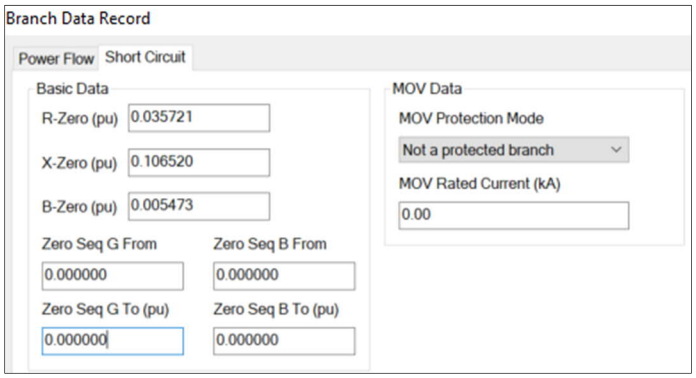


2.2 LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16 km)

Parámetros para Circuito 1 y 2:

Tabla Nº 3: Parámetros LAT DT 132 kV entre estructura RDDT y ET PISR (16km)





Para el cálculo de los parámetros indicados en la Tabla se ha considerado un conductor ACSR 300/50mm^2 y el perfil de la estructura de suspensión representado en la figura siguiente.

Emisión preliminar para revisión

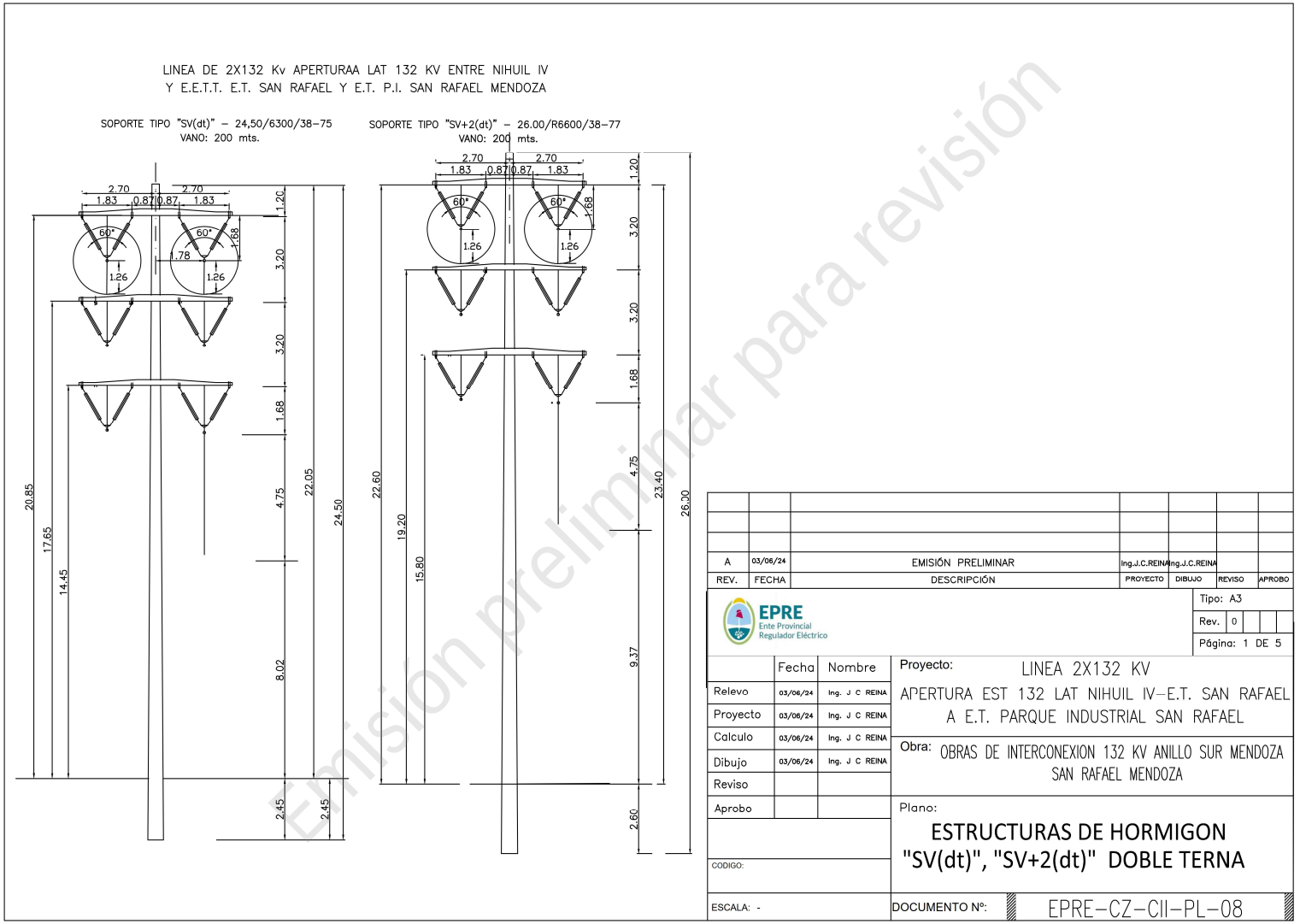
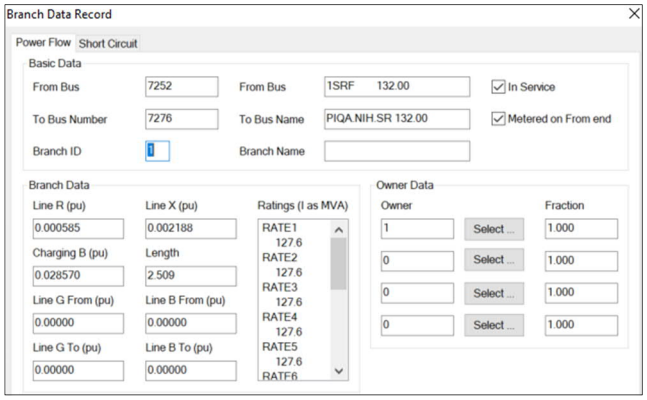
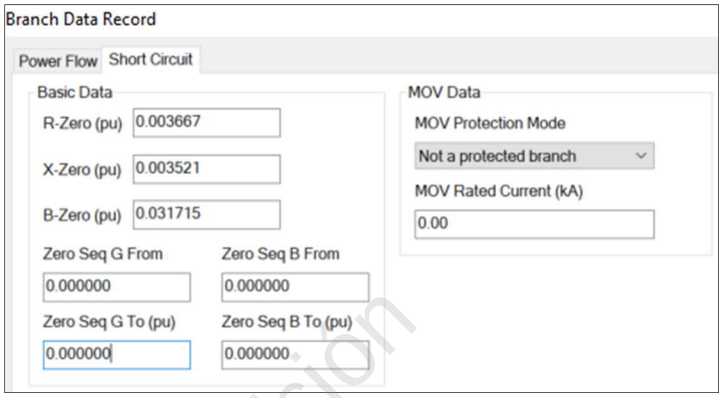


Figura Nº 2: Perfil Estructura de Suspensión Doble Terna

2.3 LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5 km)

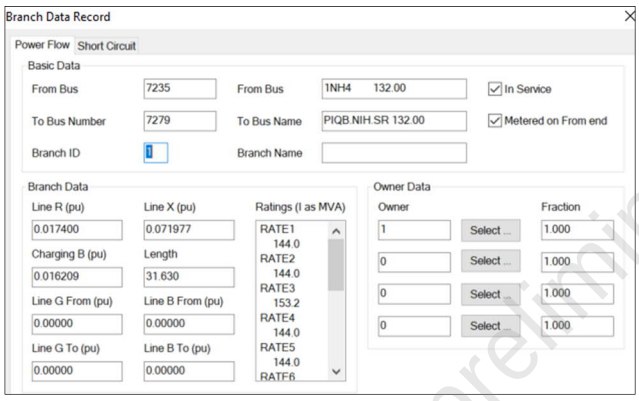
Tabla Nº 4: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET San Rafael y estructura RDDT (2.5km)

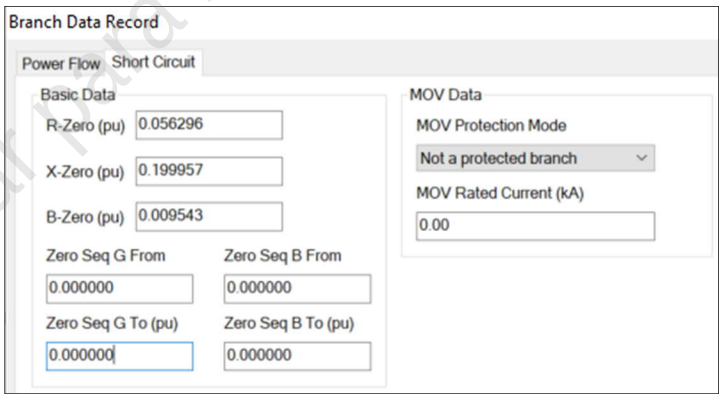




2.4 LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6 km)

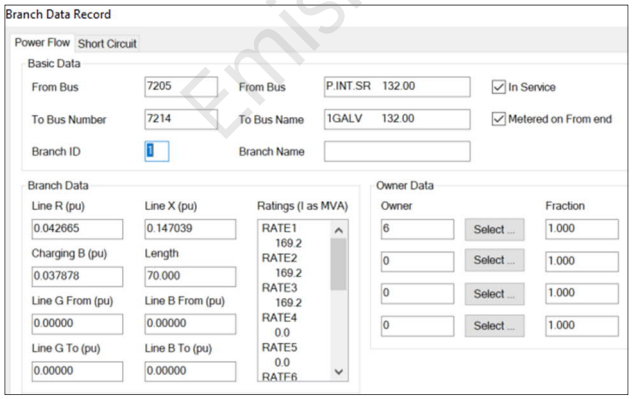
Tabla Nº 5: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET Nihuil 4 y estructura RDDT (31.6km)

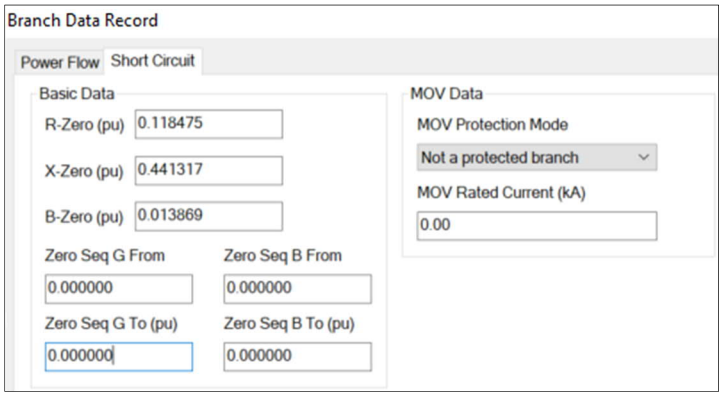




2.5 LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70 km)

Tabla Nº 6: Parámetros LAT ST 132 kV entre ET PISR y ET Gral. Alvear (70km)





Para el cálculo de los parámetros indicados en la Tabla anterior se ha considerado un conductor ACSR 300/50mm^2.

Para el escenario 2028/2029, las LAT ST entre ET PISR, ET Ruta Prov. 171 y ET Gral. Alvear, se modelaron considerando los parámetros iniciales y las nuevas distancias para cada tramo.

Emisión preliminar para revisión

3 ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ESTADO ESTACIONARIO

El objeto de los estudios en estado estacionario es verificar el correcto funcionamiento técnico del proyecto planteado y su influencia sobre la red de transporte, cumpliendo con todas las restricciones existentes en el sistema y respetando las reglas de calidad de servicio contenidas en los procedimientos técnicos pertinentes.

La realización de estudios de flujos de cargas procura verificar que no existan sobrecargas en las líneas del área y que las tensiones se encuentren dentro de los límites establecidos.

3.1 Flujos de potencia

Se analizan escenarios en condición de red completa (Condición N) e incompleta (Condición N-1) con las distintas incorporaciones planteadas.

- En cuanto a los límites establecidos de tensión a verificar, para la operación normal, son los siguientes:

Barras de:	Tolerancia admitida:
500 kV	+/-3%
de 345 hasta 132 kV	+/-5%
menores a 132 hasta 66 kV	+/-7%

- En condiciones N-1, para el nivel de 500 kV la tolerancia admitida es de +/- 5 %, de 345 a 132 kV es de +/- 7 %, y menores a 132 hasta 66 kV es de +/- 10 %.

Los límites anteriores se suponen con los generadores operando dentro del 90% de su curva de capacidad.

Para los casos analizados, la potencia transportada por las líneas de interconexión debe permanecer por debajo de la potencia máxima admisible (límite térmico, de calidad, etc.).

3.1.1 Red Completa (Condición N)

Para el estudio se consideran los escenarios indicados en la Tabla Nº 1. Las Figuras correspondientes a cada escenario se adjuntan en el Anexo A. La tabla siguiente resume los resultados obtenidos del flujo de potencias.

Tabla Nº 7: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N)

Escenarios de Estudio		Tensiones fuera del valor admitido (Cuyo)		Sobrecargas (Cuyo)		Anexo Figura Nº
Caso Nº	Escenarios	Sin Ampliación	Con Ampliación	Sin Ampliación	Con Ampliación	
1	Pico Verano 2025/2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 1
2	Resto Verano 2025/2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 2
3	Valle Verano 2025/2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 3
4	Pico Invierno 2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 4
5	Valle Invierno 2026	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 5
6	Pico Verano 2028/2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 6
7	Resto Verano 2028/2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 7
8	Valle Verano Diurno 2028/2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 8
9	Pico Invierno 2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 9
10	Valle Invierno 2029	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	Sin violaciones	A – 10

Emisión preliminar para revisión

Como se puede observar en la Tabla Nº 7, al incorporar el proyecto no se presenta tensiones de barras fuera del valor permitido para escenarios de red completa (Condición N), ni sobrecarga de elementos. En el Anexo A se incluye la Tabla A - 1 y Tabla A - 2, que muestran el resultado del flujo de potencias con y sin proyecto, indicando valores de tensiones en barras (p.u.) y flujos (MVA) por las líneas. También se incluyen las figuras con el resultado sobre el diagrama unifilar del área.

3.1.2 Red Incompleta (Condición N-1 y N-2)

El fin del análisis en contingencias simples, con un elemento serie o de compensación fuera de servicio, es utilizado para verificar el funcionamiento del sistema eléctrico con el nuevo proyecto, el escenario elegido para este análisis fue el "Pico Verano 2025/2026" ya que se lo considera el más solicitante porque presenta las mayores transferencias por las líneas que componen la ampliación propuesta.

Los casos (Condición N-1 y N-2) analizados son:

- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 3 – ET Gral. Alvear.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 1 - ET Pedro Vargas.
- Fuera de servicio la LAT 132kV ET Cápiz - ET Pedro Vargas.
- Fuera de servicio la LAT 132kV ET Pedro Vargas – ET San Rafael.
- Fuera de servicio el AT 150MVA, 220/132kV de CH Nihuil 2.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 3 – CH Nihuil 4.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 1 – CH Nihuil 2.
- Fuera de servicio la CAS 132kV ET San Rafael – PI San Rafael.
- Fuera de servicio la LAT 132kV CH Nihuil 4 – PI San Rafael.
- Fuera de servicio la LAT 132kV PI San Rafael – ET Gral. Alvear.
- Fuera de servicio: LAT 132kV PI San Rafael – San Rafael, PI San Rafael – CH Nihuil 4.
- Fuera de servicio: LAT 132kV PI San Rafael – CH Nihuil 4, CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3.

En condición N-1, para el nivel de 500 kV la tolerancia admitida es de +/- 5 %, de 345 a 132 kV es de +/- 7 %, y menores a 132 hasta 66 kV es de +/- 10 %.

La Tabla Nº 8: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N-1, N-2)" y las figuras del Anexo A muestran los resultados obtenidos para cada caso analizado.

Emisión preliminar para revisión

Tabla Nº 8: Resumen de resultados de cálculo de flujo de potencia (condición N-1, N-2)

Escenarios de Estudio N-1: Pico Verano 2025/2026		Con Ampliación			Anexo Figura Nº
Caso Nº	Elemento Fuera de Servicio	Tensiones fuera del valor admitido (Cuyo)	Sobrecargas (Cuyo)	Observaciones	
11	LAT 132kV CH Nihuil 3 – ET Gral. Alvear	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 11
12	LAT 132kV CH Nihuil 1 - ET Pedro Vargas	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 12
13	LAT 132kV ET Cápiz - ET Pedro Vargas	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 13
14	LAT 132kV ET Pedro Vargas – ET San Rafael	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 14
15	AT 150MVA, 220/132kV de CH Nihuil 2	Sin violaciones	1ANCH - 1CDP_A 132kV (107%), 2CDP 220kV 3WNDTR T.T.E._1 (100.7%)	Dado el nivel de sobrecarga que se presenta y que también ocurre en la situación sin proyecto puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.	A – 15
16	LAT 132kV CH Nihuil 3 – CH Nihuil 4	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 16
17	LAT 132kV CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3	Sin violaciones	1NH1 - 1PVG 132kV (105.9%)	Dado el nivel de sobrecarga que se presenta y que también ocurre en la situación sin proyecto puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.	A – 17
18	LAT 132kV CH Nihuil 1 – CH Nihuil 2	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 18
19	CAS 132kV ET San Rafael – PI San Rafael	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 19

Emisión preliminar para revisión

Escenarios de Estudio N-1: Pico Verano 2025/2026		Con Ampliación			Anexo Figura Nº
Caso Nº	Elemento Fuera de Servicio	Tensiones fuera del valor admitido (Cuyo)	Sobrecargas (Cuyo)	Observaciones	
20	LAT 132kV CH Nihuil 4 – PI San Rafael	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 20
21	LAT 132kV PI San Rafael – ET Gral. Alvear	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 21
Escenarios de Estudio N-2: Pico Verano 2025/2026					
22	LAT 132kV PI San Rafael – San Rafael, PI San Rafael – CH Nihuil 4	Sin violaciones	Sin violaciones		A – 22
23	LAT 132kV PI San Rafael – CH Nihuil 4, CH Nihuil 2 – CH Nihuil 3	Sin violaciones	1NH1 - 1PVG 132kV (108.9%)	Dado el nivel de sobrecarga que se presenta y que también ocurre en la situación sin proyecto puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.	A – 23

Emisión preliminar para revisión

En la tabla anterior se observa que, ante algunos casos, ocurren sobrecargas del orden del 5 – 9%, tal como se indica en la misma tabla estas sobrecargas se pueden eliminar y dado que son preexistentes, resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO. El resto de los casos analizados no presentaron tensiones de barras fuera del valor permitido, ni sobrecarga de elementos.

4 CORTOCIRCUITO

Los tipos de cortocircuitos analizados son "Trifásicos, Monofásico a tierra y Bifásico a tierra" en todas las barras de la zona de influencia del proyecto.

4.1 Objetivo

Estos estudios tienen por objeto analizar el impacto que provoca sobre el sistema de transporte del área, cualquier modificación que adicione equipamiento eléctrico, específicamente en lo que se refiere a niveles de cortocircuito en las distintas estaciones de dicha área.

4.2 Modelado del Sistema Eléctrico

El modelo de red empleado es el mismo que se ha utilizado para los estudios de flujos de potencia, con el agregado de los parámetros de secuencia directa, inversa y homopolar de los componentes de la red, tales como líneas de transmisión, transformadores, generadores y reactores de compensación shunt.

Para los transformadores fue considerado el tipo de conexionado de sus arrollamientos en lo relativo a la determinación de las impedancias de secuencia homopolar. En el punto 2 "Cálculo de Parámetros Eléctricos de las Instalaciones y Equipos", se muestran los parámetros utilizados para el modelado del proyecto.

4.3 Cálculo

Sobre la base de la topología actual, se ha adoptado como base de datos, la correspondiente a un año típico con máximo despacho en el área, sobre los que se ha forzado despacho de unidades disponibles en las zonas aledañas, a los efectos de colocarnos en una situación más desfavorable y verificar si los valores no superan los límites.

Se realiza el cálculo para determinar a qué valor ascienden las potencias de cortocircuito y se comparan con las potencias admisibles en el área de influencia del proyecto. La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos.

Tabla Nº 9: Niveles de Cortocircuito

Barra	ET	kV	Potencias Admisibles			CC 2026 (MVA)			CC 2028-2029 (MVA)		
			Barra	Malla PAT	Equipos Potencia	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F
7100	Agua del Toro	220	12000	5000	3500	3039	4563	3587	3524	4944	4054
7108	Nihuil 2	220	s/d	s/d	s/d	2153	3154	2531	2261	3229	2635
7214	Alvear	132	s/d	s/d	s/d	691	689	690	711	766	738
7230	Nihuil 1	132	s/d	s/d	s/d	1746	2045	1867	1793	2066	1903
7232	Nihuil 2	132	s/d	s/d	s/d	2187	3196	2561	2258	3246	2629
7234	Nihuil 3	132	s/d	s/d	s/d	1792	2111	1916	1841	2138	1957
7235	Nihuil 4	132	s/d	s/d	s/d	1371	1338	1343	1404	1351	1367

Emisión preliminar para revisión

Barra	ET	kV	Potencias Admisibles			CC 2026 (MVA)			CC 2028-2029 (MVA)		
			Barra	Malla PAT	Equipos Potencia	3F	2F-T (3Io)	1F	3F	2F-T (3Io)	1F
7205	PI San Rafael	132	s/d	s/d	s/d	1104	1347	1206	1149	1393	1253
7238	Pedro Vargas	132	5000	5000	5000	1216	1550	1353	1289	1595	1415
7252	San Rafael	132	5000	5000	4500	1134	1624	1328	1190	1675	1385
7211	ET Ruta Prov. 171	132	s/d	s/d	s/d	-	-	-	741	767	753
7590	Pedro Vargas	66	2200	2200	2200	566	890	688	582	904	704
7546	San Rafael	66	2200	2200	2200	461	834	593	462	833	594

De la Tabla Nº 9 resulta que las potencias de cortocircuito calculadas están dentro de las capacidades de los equipos e instalaciones existentes declaradas.

5 ESTUDIOS ELÉCTRICOS DE ESTADO TRANSITORIO

5.1 Objetivo

Esta sección tiene por objeto evaluar el comportamiento dinámico del sistema ante la incorporación del nuevo proyecto al sistema.

Para el estudio de perturbaciones se somete la zona de influencia a contingencias en la red, observando y verificando el desempeño de las variables eléctricas en barras vecinas, transformadores y líneas.

5.2 Modelado dinámico de la región

Se han modelado los recursos estabilizantes, la demanda del sistema junto con el proyecto.

5.3 Recursos estabilizantes

Para los estudios dinámicos se han tenido en cuenta todos los recursos estabilizantes del sistema Interconectado, tal cual se encuentran en la base de datos utilizada (Base de datos para Estudios Eléctricos de CAMMESA).

5.3.1 Demandas

La demanda del sistema para los estudios dinámicos se ha modelado de acuerdo a lo siguiente:

- Potencia Activa = 80% a corriente constante y 20% a admitancia constante.
- Potencia Reactiva = 50% a corriente constante y 50% a admitancia constante.

5.4 Hipótesis de trabajo

Las siguientes son las hipótesis adoptadas en las simulaciones de estabilidad transitoria:

- El esquema de alivio de cargas basado en relés de subfrecuencia que se emplea en los estudios, respeta estrictamente las prescripciones de CAMMESA.
- La Base de datos dinámica de todo el sistema se corresponde con la base de datos para Estudios Eléctricos de CAMMESA en su última versión.

Para el cálculo se tomará como base el escenario de Pico Verano 2025-2026.

Emisión preliminar para revisión

Para las fallas, se monitorean las siguientes variables:

- Tensiones en las barras del área de influencia del proyecto.
- Flujo en elemento de interés durante la falla.
- Flujo en elemento con falla.
- Frecuencia en ET Nihuil 220 kV.
- Ángulos de generadores de referencia para distintas áreas del SADI.

5.5 Criterios de desempeño dinámico

Los Criterios de Desempeño Dinámico, que a continuación se enuncian, son aplicables a los oscilogramas de las variables monitoreadas en las simulaciones dinámicas:

- La amplitud de la primera oscilación rotórica no debe superar los 120º medidos desde el ángulo de carga previo a la falla.
- Durante el transitorio electromecánico se admiten apartamientos controlados de la frecuencia dentro de los límites 50 + 3 / -2 Hz.
- La frecuencia debe alcanzar un valor final estable dentro de la banda 50 ± 0.8 Hz dentro de los 20 s. de iniciada la falla.
- En barras de 220 kV y 132 kV, la tensión debe entrar en la banda ± 10 % en un período de 20 s. desde el comienzo de la perturbación.
- En ninguna barra del sistema, la tensión puede permanecer por debajo de 0.7 pu. (excepto durante la aplicación de la falla).
- En ninguna barra del sistema, la tensión puede permanecer por debajo de 0.8 pu. durante un tiempo mayor a 1 s.
- En condiciones post-falla, los niveles de tensión en todas las barras del sistema no deben ser superiores a 1.2 pu.

5.6 Detalles de las simulaciones

Las contingencias estudiadas son:

- LAT NHIV-PISR -> FMRE (Falla Monofásica con recierre exitoso).
- LAT NHIV-PISR -> FMRNE (Falla Monofásica con recierre no exitoso).
- LAT SR-PISR -> FMRE.
- LAT SR-PISR -> FMRNE.
- LAT PISR-ALV -> FMRE.
- LAT PISR-ALV -> FMRNE.
- Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV (Falla Trifásica con desconexión).
- Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV.
- LAT 132 kV CHNHII-CH NHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE.

Las figuras de las simulaciones realizadas en este punto están incluidas en el Anexo B.

5.6.1 LAT NHIV-PISR -> FMRE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT NHIV-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico sin falla.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P. VARGAS (Figura B - 1), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT NHIV-PISR" (Figura B - 2).

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 3).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 4). En la Figura B - 5 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRE de la LAT NHIV-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.2 LAT NHIV-PISR -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT NHIV-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 6), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT NHIV-PISR" (Figura B - 7), quedando esta fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 8).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 9). En la Figura B - 10 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT NHIV-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.3 LAT SR-PISR -> FMRE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT SR-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico sin falla.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 11), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT SR-PISR" (Figura B - 12).

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 13).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 14). En la Figura B - 15 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRE de la LAT SR-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.4 LAT SR-PISR -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT SR-PISR.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 16), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT SR-PISR" (Figura B - 17), quedando esta fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 18).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 19). En la Figura B - 20 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT SR-PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.5 LAT PISR-ALV -> FMRE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT PISR-ALV.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico sin falla.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 21), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT PISR-ALV" (Figura B - 22).

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 23).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 24). En la Figura B - 25 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRE de la LAT PISR-ALV no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.6 LAT PISR-ALV -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT PISR-ALV.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P. VARGAS (Figura B - 26), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT PISR-ALV" (Figura B - 27), quedando esta fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 28).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 29). En la Figura B - 30 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT PISR-ALV no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.7 Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla trifásica en barra de 132 kV ET PISR.
t = 1.08 seg Desconexión TR 132/33/13.2 kV.
t = 20 seg Fin de simulación.

Emisión preliminar para revisión

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y VARGAS (Figura B - 31), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia por el transformador de la ET PISR (Figura B - 32), quedando el TR 132/33/13.2 kV, fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 33).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 34). En la Figura B - 35 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FT en la barra de 132 kV de la ET PISR no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

5.6.8 Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla trifásica en barra de 220 kV ET CH NHII.
t = 1.08 seg Desconexión TR 220/132 kV.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P. VARGAS (Figura B - 36), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia por LAT 220 kV A.TORO-CH NHII (Figura B - 37) y por la LAT de 132 kV Cruz de Piedra-Anchoriz (Figura B - 38) debido a que presenta un flujo apenas superior a su capacidad (+7%), ésta situación es preexistente y puede resolverse considerando los automatismos existentes en el área de acuerdo a lo establecido en la Guía de Referencia de DISTROCUYO.

El transformador de la ET CHNHII queda fuera de servicio después de la falla.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 39).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 40). En la Figura B - 41 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

Emisión preliminar para revisión

5.6.9 LAT 132 kV CHNHII-CHNHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE

Descripción de falla:

t = 0 seg Inicio de simulación.
t = 1 seg Falla monofásica en LAT CHNHII-CHNHIII.
t = 1.08 seg Apertura de fase fallada.
t = 1.58 seg Recierre monofásico con falla.
t = 1.66 seg Apertura trifásica de la LAT.
t = 20 seg Fin de simulación.

Se registraron las variaciones de las tensiones en el nivel de 220 kV en la ET Nihuil y 132 kV en las EETT PISR, ALVEAR, NIHUIL 4, S.RAFAEL, NIHUIL 3 y P.VARGAS (Figura B - 42), sin registrarse desvíos de tensión fuera del área de tolerancia. También se han registrado las variaciones del flujo de potencia en la línea fallada "LAT 132 kV NHII-NHIII" (Figura B - 43), quedando la LAT fuera de servicio después de la falla. Se registro el flujo de potencia por la LAT de 132 kV P.Vargas-NH1 (Figura B - 44), ya que experimenta un aumento de flujo sin alcanzar su máxima capacidad.

Se registró los ángulos de los generadores de NIHHI01, LDCUTG25, ACAJTG04, RGDEHB01, EZEITG01 y YACYHI01 (Figura B - 45).

Se registro la frecuencia en la barra de 220 kV de la ET NIHUIL (Figura B - 46). En la Figura B - 47 se muestra el flujo post-falla.

Como se puede apreciar en los registros la FMRNE de la LAT 132 kV NHII-NHIII no produce perturbaciones significativas en el sistema eléctrico, la incursión de las tensiones en las barras no excede los límites de tolerancia para desvíos de tensión. La frecuencia y los ángulos de los generadores observados no muestra una variación significativa. El resultado es estable con oscilaciones amortiguadas.

6 CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados de los estudios realizados, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Del análisis de los flujos de potencia para distintos escenarios en condición N se observa que no se exceden los límites de transmisión de líneas o transformadores de la zona de influencia.
- A partir de los resultados del cálculo de potencias de cortocircuito se muestra que las mismas no superan las capacidades de los equipos e instalaciones existentes declaradas.
- Los estudios dinámicos demuestran que, para las fallas planteadas, no se encuentra comprometida la estabilidad del sistema y que además las variables presentan un buen amortiguamiento.
- La ampliación resulta beneficiosa ya que permite el abastecimiento de nueva demanda en el área (PISR y Ruta Prov. 171) y aumentar la confiabilidad de un sistema que actualmente es radial, como es el caso de la ET Gral. Alvear y su extenso sistema de 66 y 33 kV.
- Se resume entonces que desde el punto de vista de funcionamiento eléctrico del sistema en el área de acceso y en base a lo señalado anteriormente, la ampliación propuesta resulta conveniente y técnicamente factible, no afectando el desempeño del sistema de transmisión eléctrica.

Versión preliminar para revisión

ANEXO A
RESULTADOS DE FLUJOS DE POTENCIA EN ESTADO ESTACIONARIO

Emisión preliminar para revisión

Tabla A - 1: Resultados de cálculo de flujo de potencia – Tensiones

BUS	NAME	BASKV	VOLT (pu)																			
			PV-2025-2026		RV-2025-2026		VV-2025-2026		PI-2026		VI-2026		PV-2028-2029		RV-2028-2029		VVD-2028-2029		PI-2029		VI-2029	
			Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
7100	2ADT	220	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.00	1.00	1.02	1.02	1.02	1.03	1.02	1.02	1.01	1.01	1.02	1.02
7108	2NH2	220	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	0.99	0.99	1.02	1.02	1.02	1.04	1.01	1.01	1.00	0.99	1.01	1.00
7211	R.P171	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.98	-	1.00	-	1.01	-	0.96	-	0.98
7214	1GALV	132	0.96	0.98	0.96	0.99	0.97	0.99	1.00	1.01	0.98	0.99	0.95	0.98	0.94	1.00	1.00	1.01	0.96	0.96	0.99	0.98
7230	1NH1	132	1.04	1.03	1.03	1.03	1.04	1.03	1.04	1.04	1.01	1.01	1.04	1.03	1.03	1.06	1.03	1.03	1.01	1.00	1.02	1.01
7232	1NH2	132	1.04	1.04	1.03	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.01	1.01	1.04	1.04	1.03	1.07	1.03	1.03	1.02	1.01	1.03	1.02
7234	1NH3	132	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.04	1.04	1.04	1.01	1.01	1.04	1.03	1.03	1.06	1.03	1.03	1.01	1.00	1.02	1.01
7235	1NH4	132	1.02	1.02	1.02	1.02	1.03	1.03	1.03	1.03	1.01	1.00	1.03	1.03	1.02	1.05	1.03	1.03	1.01	0.99	1.02	1.01
7238	1PVG	132	1.01	1.00	1.01	1.00	1.01	1.00	1.02	1.01	1.00	0.99	1.01	0.99	1.00	1.01	1.02	1.01	1.00	0.97	1.01	0.99
7252	1SRF	132	1.01	0.99	1.00	0.99	1.01	1.00	1.02	1.01	1.00	0.99	1.01	0.99	1.00	1.01	1.02	1.01	0.99	0.97	1.01	0.99
7546	_6SRF	66	1.00	0.98	0.98	0.97	1.00	0.99	1.02	1.01	0.99	0.98	1.02	1.00	1.04	1.05	1.02	1.01	0.99	0.96	1.00	0.98
7590	_6PVG	66	1.03	1.02	1.03	1.02	1.03	1.02	1.05	1.04	1.02	1.01	1.03	1.01	1.02	1.03	1.05	1.04	1.02	0.99	1.03	1.01

Tabla A - 2: Resultados de cálculo de flujo de potencia – Flujos

BUS	NAME	kV	BUS	NAME	kV	CKT	Límite Aplicado		LOADING (MVA)									
									PV-2025-2026		RV-2025-2026		VV-2025-2026		PI-2026		VI-2026	
							(A)	(MVA)	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
7062	CPZ_220	220	7100	2ADT	220	1	-	304.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7100	2ADT	220	7102	2CDP	220	1	800.0	304.8	83.4	81.9	150.3	148.7	82.7	81.2	48	46.3	16.9	16.7
7100	2ADT	220	7106	2REY	220	1	500.0	190.5	67.5	72	214.2	209.8	63.2	67.9	100.9	106.2	111.9	117.7
7100	2ADT	220	7108	2NH2	220	1	400.0	152.4	48.7	54.5	126	120	46	52.1	46.1	53.3	108.9	116.9
7108	2NH2	220	7232	3WNDTR	132	1	-	150	49.5	55.3	128	122	46.8	52.9	45.8	52.9	107.7	115.3
7204	1CPZ	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	47.7	42	54.1	48.8	49	43.4	25.9	20.8	8.8	7
7205	P.INT.SR	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	9.2	-	9.3	-	7.8	-	4.9	-	3.9
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7238	1PVG	132	1	400.0	91.5	6.9	23.9	12.9	33.8	7.6	16.5	2.3	18.8	9.2	23.8
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7252	1SRF	132	1	487.0	111.3	16.4	29.9	19.3	38.2	15	23	9.5	22	11.9	25.5
7210	1TIG	132	7238	1PVG	132	1	-	18.9	7	7.7	12.7	13	6.9	7.5	0.6	0.6	0.6	0.6
7211	ET R Prov. 171	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7214	1GALV	132	7234	1NH3	132	1	-	57.2	41.3	35.1	41.3	32.7	37.1	32.4	26.3	25.6	21.8	21.2
7230	1NH1	132	7231	1ELE	132	1	-	91.5	1.6	1.6	1.3	1.3	1.2	1.2	0.9	0.9	0.8	0.8
7230	1NH1	132	7232	1NH2	132	1	-	125.7	38.6	53.9	72.7	61.2	37.2	51.6	30.6	41.9	47.7	57.5
7230	1NH1	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	60.4	76.2	69.9	84.3	58	72.8	48.2	59.9	32.8	42.9
7230	1NH1	132	7264	1SOS	132	1	-	45.7	11.7	11.9	84.2	84.2	11	11.1	15	15.2	16.5	17.1
7232	1NH2	132	7234	1NH3	132	1	-	125	65.6	55.4	36.7	27.5	61	52.2	51.1	46.5	58.9	56.7
7234	1NH3	132	7235	1NH4	132	1	-	144	49.5	45	39.5	38.5	46.3	41.8	48.5	44.2	37.7	35.9
7235	1NH4	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	630	144.0	64	-	53.9	-	60.7	-	48.7	-	37.8	-
7235	1NH4	132	7279	PIQB.NIH.SR	132	1			-	59.2	-	52.4	-	55.8	-	44.4	-	36.1
7252	1SRF	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	558	127.6	64.4	43.5	54.6	34.5	61.1	41.2	49.1	33	38.1	23.9

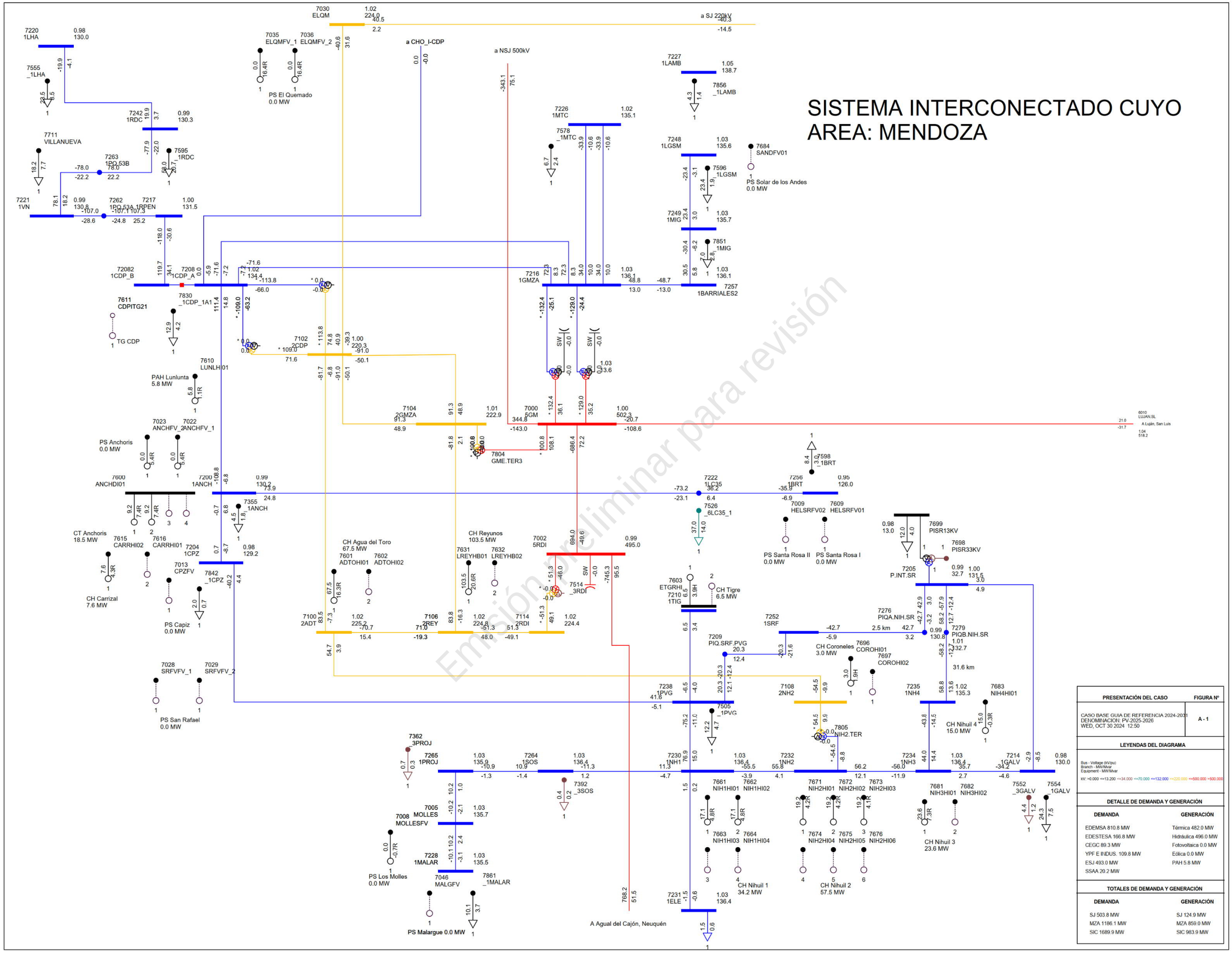
Emisión preliminar para revisión

Tabla A - 2: Resultados de cálculo de flujo de potencia – Flujos (Continuación)

BUS	NAME	kV	BUS	NAME	kV	CKT	Límite Aplicado		LOADING (MVA)							
									PV-2028-2029		RV-2028-2029		VVD-2028-2029		PI-2029		VI-2029	
							(A)	(MVA)	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto	Sin Proyecto	Con Proyecto
7062	CPZ_220	220	7100	2ADT	220	1	-	304.8	144.3	140.7	176.7	171.2	85.7	81.1	87.9	83.6	47.7	43.3
7100	2ADT	220	7102	2CDP	220	1	800.0	304.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7100	2ADT	220	7106	2REY	220	1	500.0	190.5	69.1	77.5	170.1	157.7	190.8	180.3	146.6	156.8	89.2	99.9
7100	2ADT	220	7108	2NH2	220	1	400.0	152.4	41.7	55	110	90.4	102.1	87.5	121.2	138.1	99.9	116.6
7108	2NH2	220	7232	3WNDTR	132	1	-	150	42.4	55.9	111.8	93.5	103.5	88.7	121.2	138.1	100.6	116.6
7204	1CPZ	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	30.5	18.7	59.8	48.5	35.4	26.2	10.5	18.4	16.2	23.9
7205	P.INT.SR	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7238	1PVG	132	1	400.0	91.5	9	38.9	12.2	39.2	5.7	24.1	17.1	41.2	18	38.7
7209	PIQ.SRF.PVG	132	7252	1SRF	132	1	487.0	111.3	14.8	42.6	19	43.3	8	26.4	19.4	43.5	18.3	39.9
7210	1TIG	132	7238	1PVG	132	1	-	18.9	6.9	7.7	13	12.7	6.3	6.6	0.6	0.6	0.6	0.6
7211	ET R Prov. 171	132	7214	1GALV	132	1	-	-	-	8.6	-	6.5	-	3.1	-	4.2	-	2.8
7214	1GALV	132	7234	1NH3	132	1	-	57.2	45.2	39.5	45.5	39.1	19.9	19.9	29.8	29.1	23.5	24.2
7230	1NH1	132	7231	1ELE	132	1	-	91.5	1.7	1.7	1.4	1.4	0.7	0.7	1	1	0.8	0.8
7230	1NH1	132	7232	1NH2	132	1	-	125.7	33.5	50.3	66.8	49.8	76.2	67.7	50.4	63.3	42	53.5
7230	1NH1	132	7238	1PVG	132	1	500.0	114.3	54.4	72.2	76.8	93.4	42.9	52.7	34.2	47.9	26.7	38.5
7230	1NH1	132	7264	1SOS	132	1	-	45.7	12.3	12.7	83.7	84.2	92.4	92.4	18.4	19.9	15.4	15.5
7232	1NH2	132	7234	1NH3	132	1	-	125	62.8	59.3	47.3	44.6	9.5	14.5	68.4	71.8	55.5	60.4
7234	1NH3	132	7235	1NH4	132	1	-	144	44.1	45	46.5	49.8	13.7	18.7	39.8	43.6	32.9	37
7235	1NH4	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	630	144.0	60.1	-	61.3	-	27.8	-	40.1	-	33.1	-
7235	1NH4	132	7279	PIQB.NIH.SR	132	1			-	61.9	-	61.2	-	32.6	-	44.1	-	37.4
7252	1SRF	132	7276	PIQ.NIH.SR	132	1	558	127.6	60.8	32.9	62.1	34	28.3	8.7	40.7	18	33.8	13.5

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV-2025-2026 WED, OCT 30 2024 12:50	A - 1

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

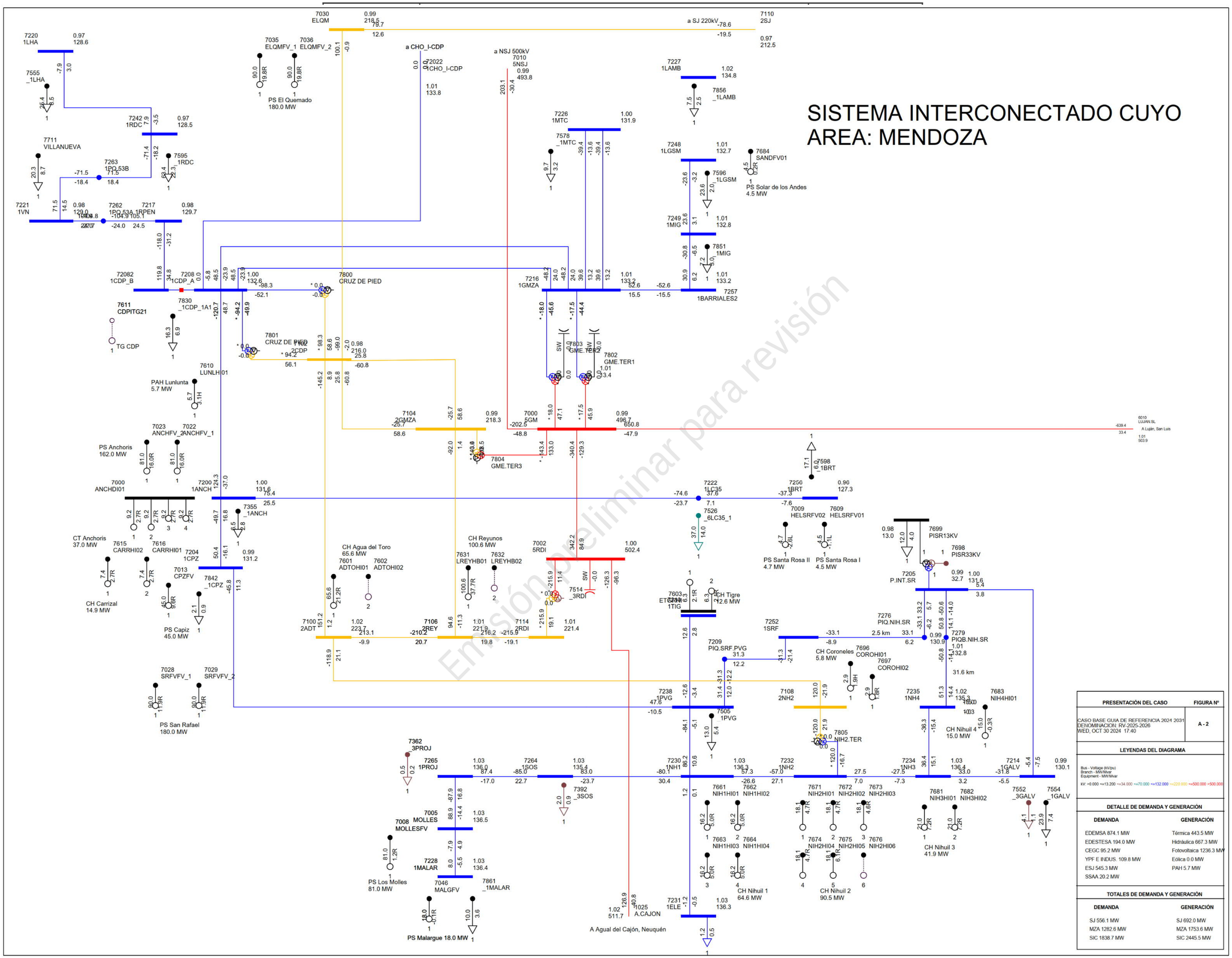
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024 2031 DENOMINACION: RV-2025-2026 WED, OCT 30 2024 17:40	A - 2

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

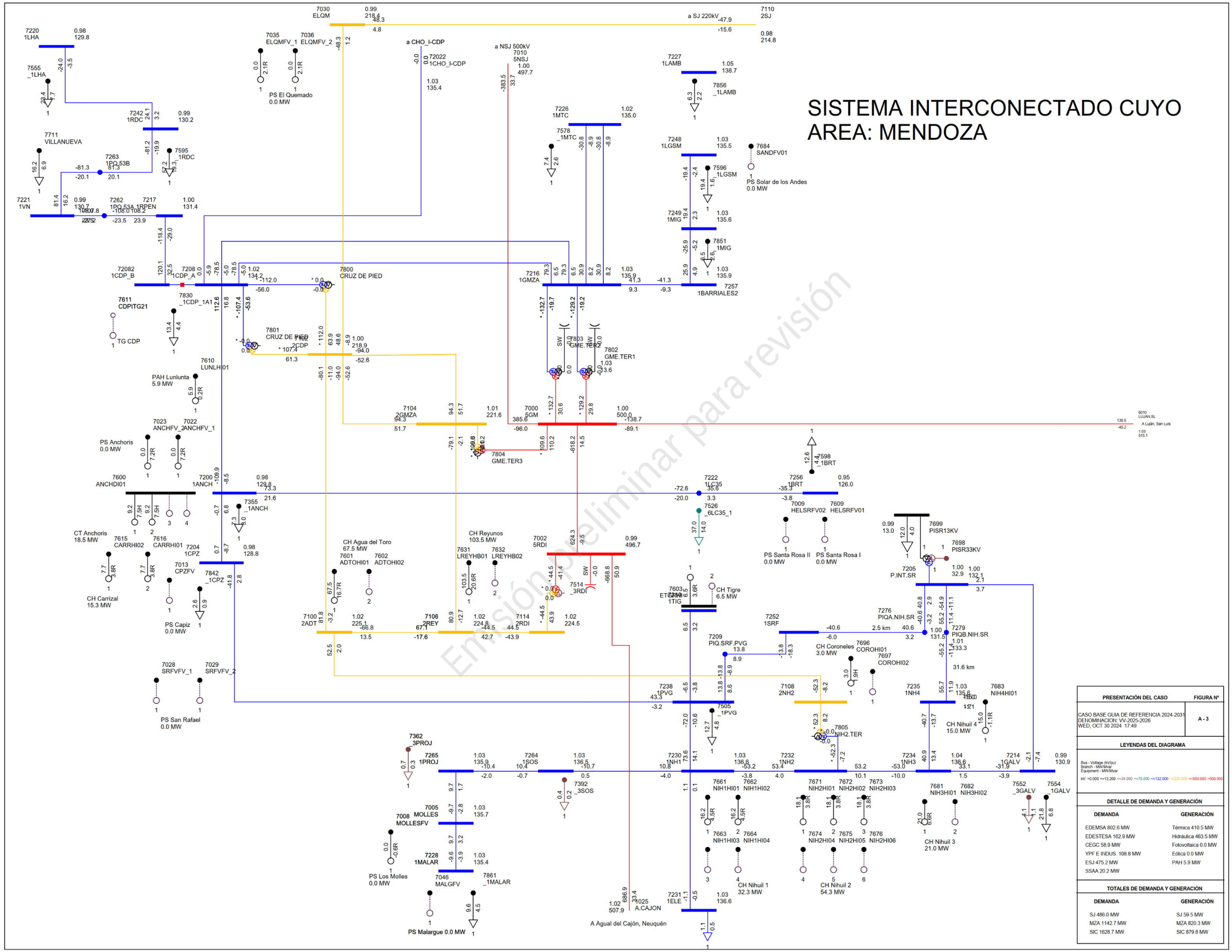
DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 874.1 MW	Térmica 443.5 MW
EDESTESA 194.0 MW	Hidráulica 667.3 MW
CEGC 95.2 MW	Fotovoltaica 1236.3 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 545.3 MW	PAH 5.7 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 556.1 MW	SJ 692.0 MW
MZA 1282.6 MW	MZA 1753.6 MW
SIC 1838.7 MW	SIC 2445.5 MW

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VV-2025-2026 WED, OCT 30 2024 17:49	A - 3

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar
kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 802.6 MW	Térmica 410.5 MW
EDESTESA 162.9 MW	Hidráulica 463.5 MW
CEGC 58.9 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 108.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 475.2 MW	PAH 5.9 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 486.0 MW	SJ 59.5 MW
MZA 1142.7 MW	MZA 820.3 MW
SIC 1628.7 MW	SIC 879.8 MW

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PI-2026 WED, OCT 30 2024 17:53	A - 4

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 676.2 MW	Térmica 388.5 MW
EDESTESA 125.9 MW	Hidráulica 138.1 MW
CEGC 79.8 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 110.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 456.8 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 467.6 MW	SJ 0.0 MW
MZA 1002.2 MW	MZA 526.5 MW
SIC 1469.8 MW	SIC 526.5 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VI-2026 WED, OCT 30 2024 17:56	A - 5

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

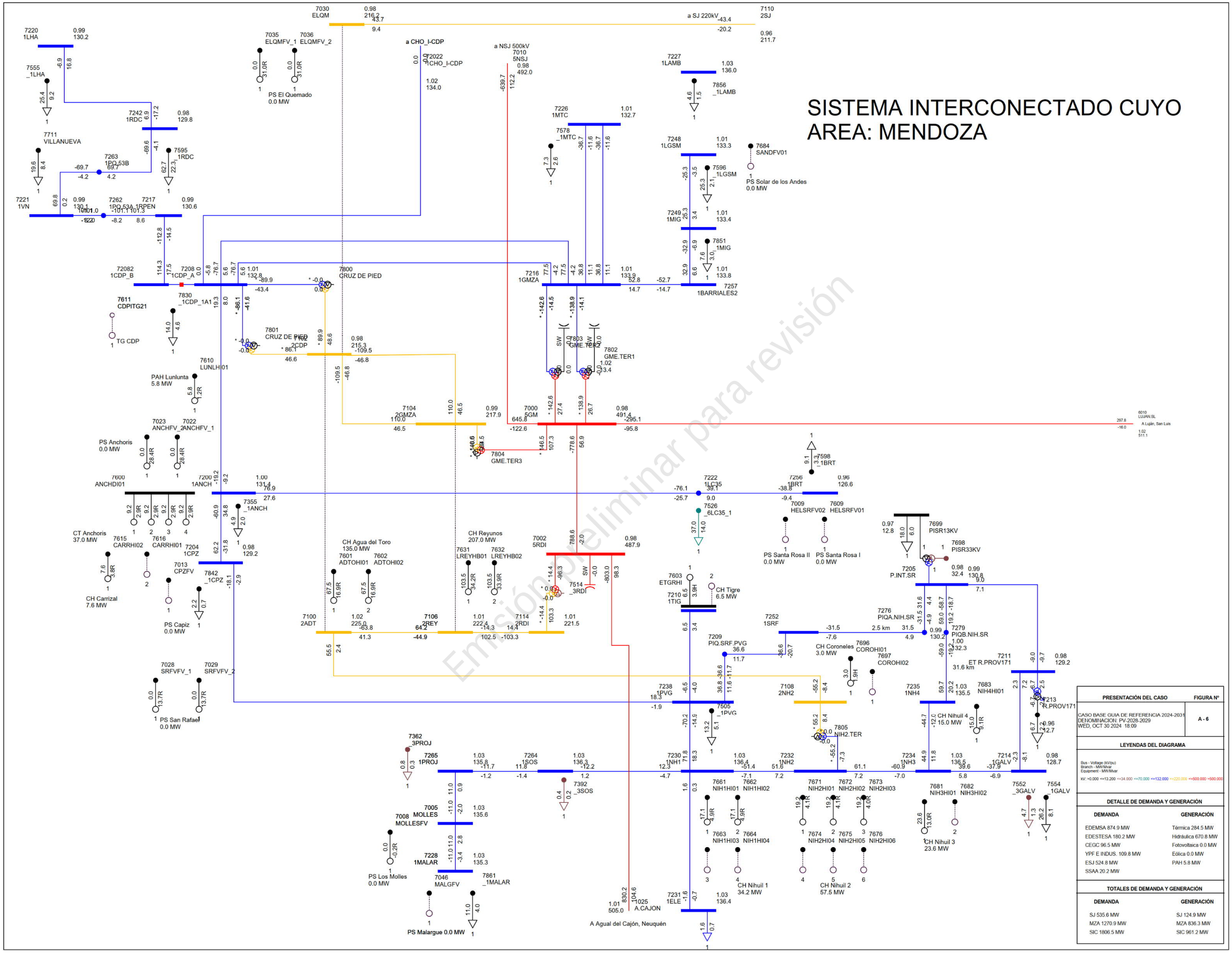
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 618.5 MW	Térmica 325.0 MW
EDESTESA 112.7 MW	Hidráulica 37.3 MW
CEGC 43.6 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 376.0 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 386.8 MW	SJ 0.0 MW
MZA 894.0 MW	MZA 362.3 MW
SIC 1280.8 MW	SIC 362.3 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV.2028-2029 WED, OCT 30 2024 18:09	A - 6

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar
kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

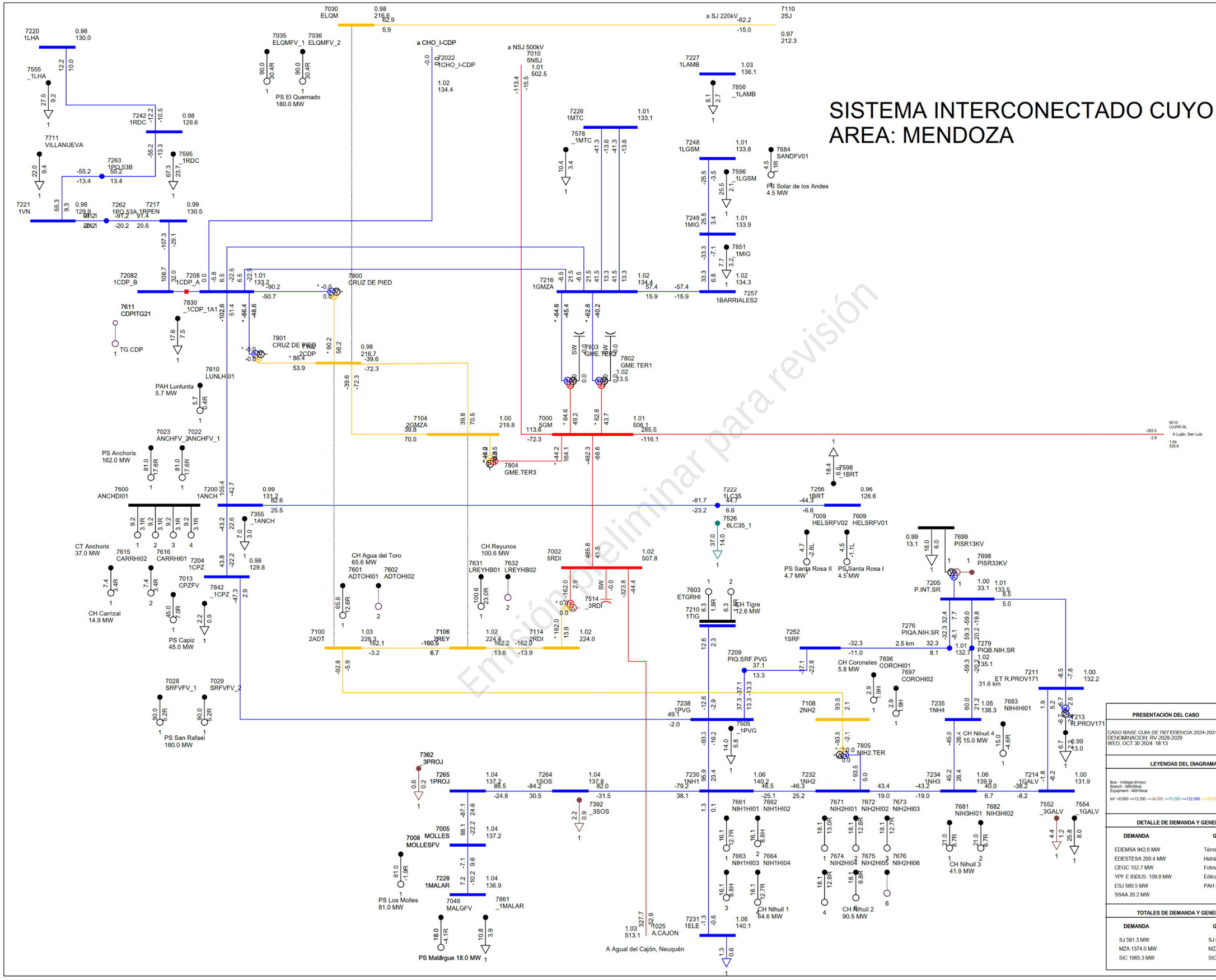
DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 874.9 MW	Térmica 284.5 MW
EDESTESA 180.2 MW	Hidráulica 670.8 MW
CEGC 96.5 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 524.8 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 535.6 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1270.9 MW	MZA 836.3 MW
SIC 1806.5 MW	SIC 961.2 MW

Emisión Preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: RV-2028-2029 WED, OCT 30 2024 18:13	A - 7

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (KV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

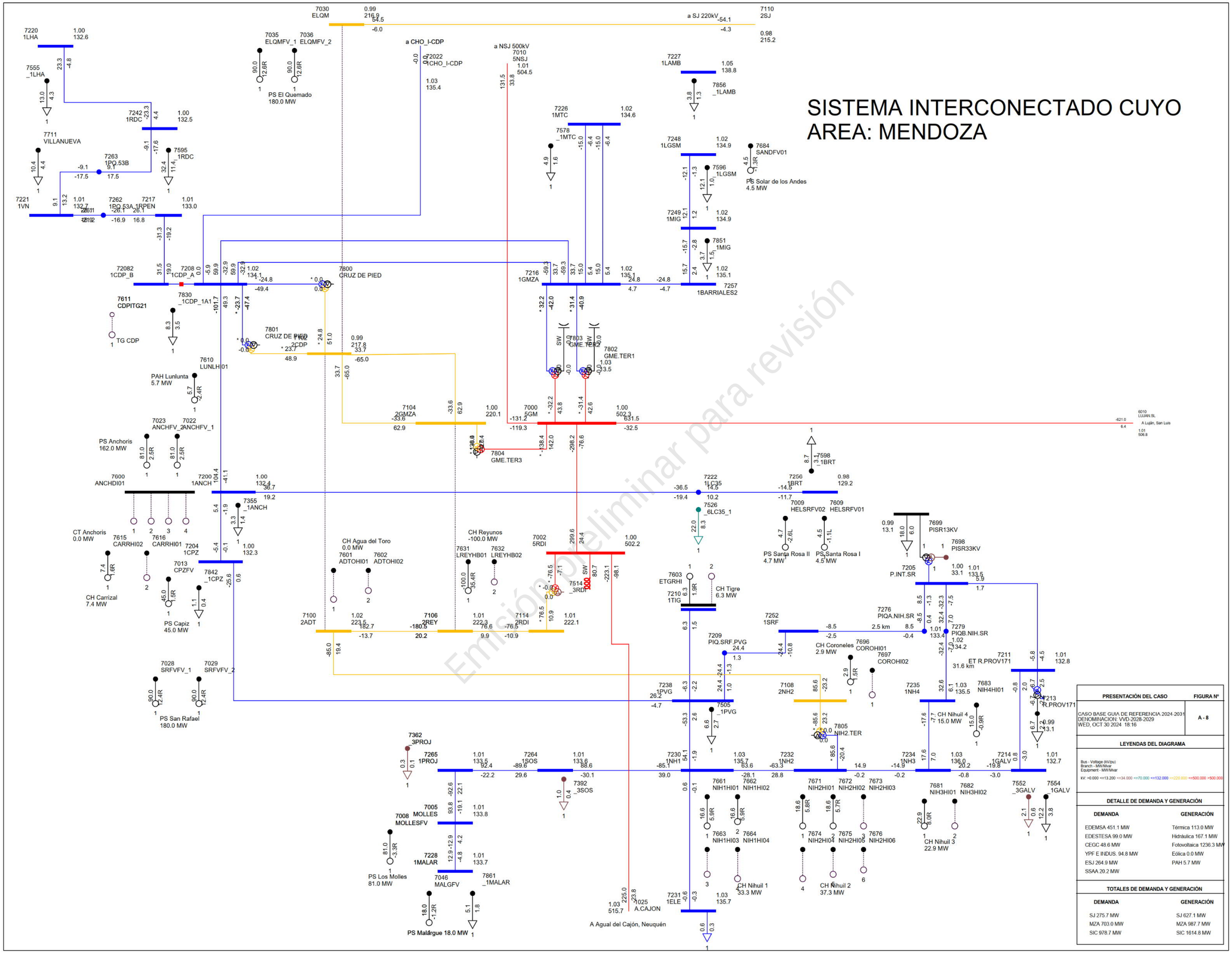
DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 942.6 MW	Térmica 185.5 MW
EDESTESA 209.4 MW	Hidráulica 667.3 MW
CEGC 102.7 MW	Fotovoltaica 1236.3 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 580.5 MW	PAH 5.7 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 591.3 MW	SJ 692.0 MW
MZA 1374.0 MW	MZA 1495.6 MW
SIC 1965.3 MW	SIC 2187.5 MW

Emisión Preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VVD-2028-2029 WED, OCT 30 2024 18:16	A - 8

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 451.1 MW	Térmica 113.0 MW
EDESTESA 99.0 MW	Hidráulica 167.1 MW
CEGC 48.6 MW	Fotovoltaica 1236.3 MW
YPF E INDUS. 94.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 264.9 MW	PAH 5.7 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 275.7 MW	SJ 627.1 MW
MZA 703.0 MW	MZA 987.7 MW
SIC 978.7 MW	SIC 1614.8 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PI-2029 WED, OCT 30 2024 18:27	A - 9

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

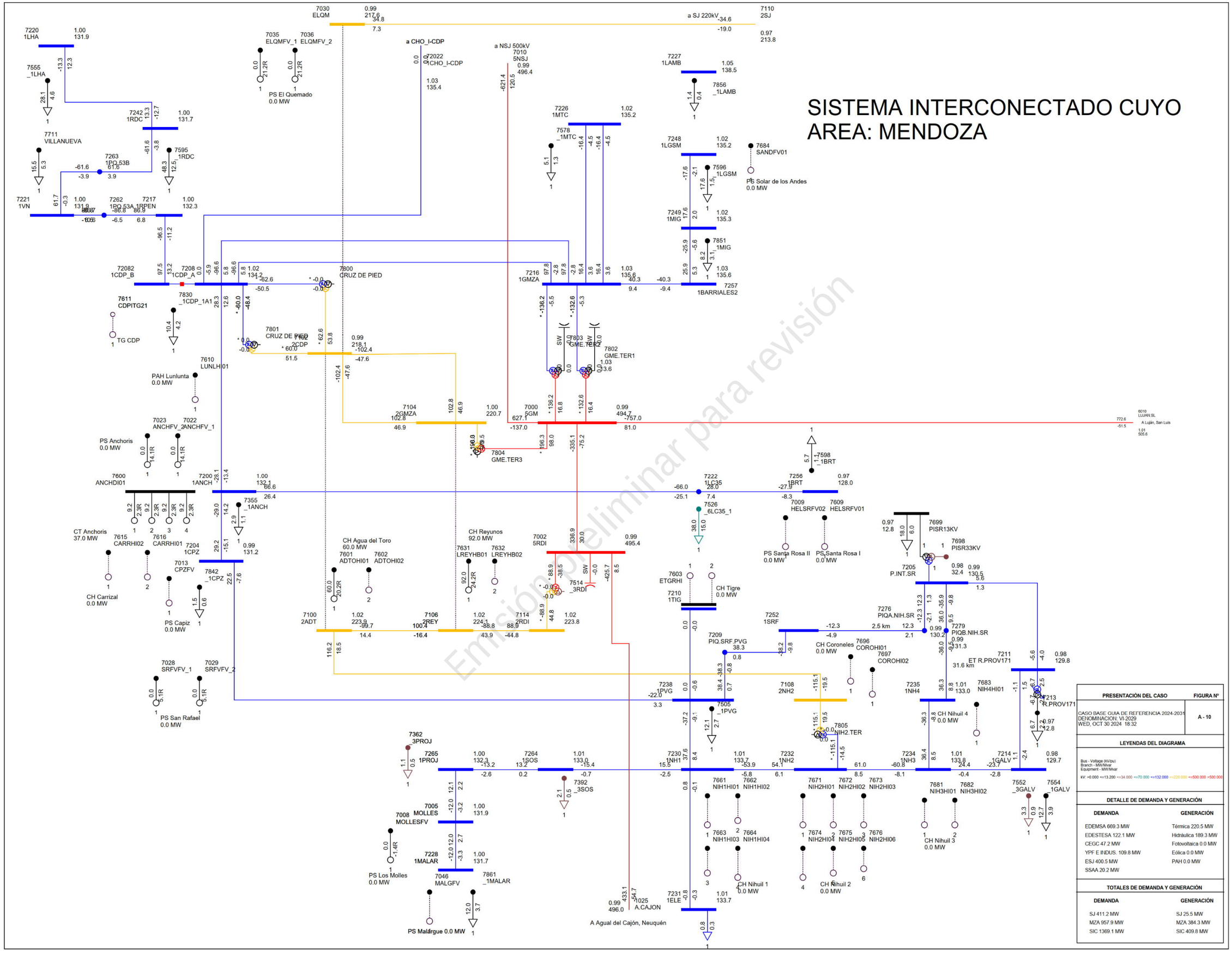
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 731.0 MW	Térmica 220.5 MW
EDESTESA 136.3 MW	Hidráulica 316.4 MW
CEGC 86.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 110.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 486.4 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 497.2 MW	SJ 25.5 MW
MZA 1073.9 MW	MZA 511.4 MW
SIC 1571.1 MW	SIC 536.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: VI-2029 WED, OCT 30 2024 18:32	A - 10

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

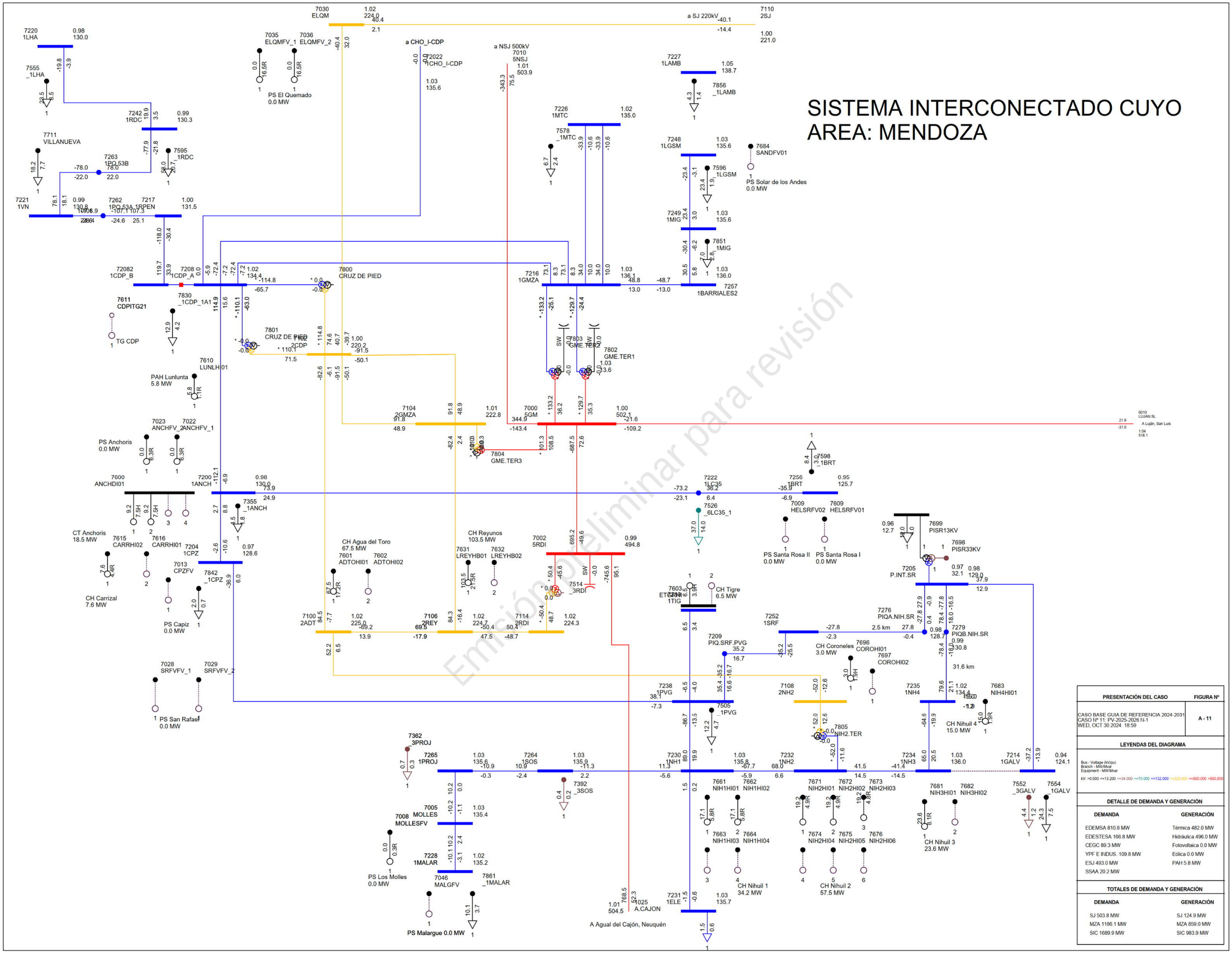
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 669.3 MW	Térmica 220.5 MW
EDESTESA 122.1 MW	Hidráulica 189.3 MW
CEGC 47.2 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E.INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 400.5 MW	PAH 0.0 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 411.2 MW	SJ 25.5 MW
MZA 957.9 MW	MZA 384.3 MW
SIC 1369.1 MW	SIC 409.8 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA N°
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO N° 11: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 18:59	A - 11

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

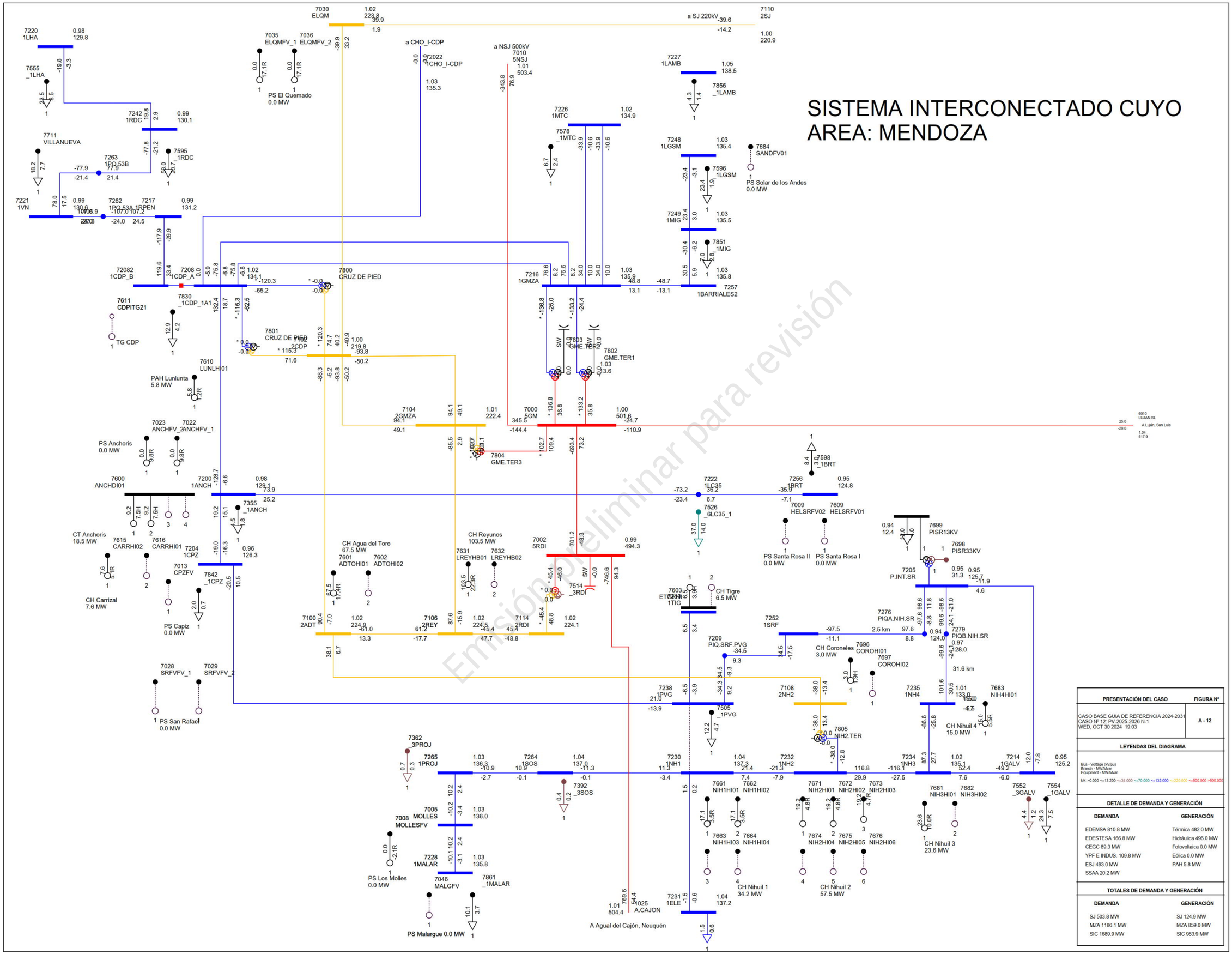
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 12: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:03	A - 12

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 13: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:19	A - 13

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 14: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:24	A - 14

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: =0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

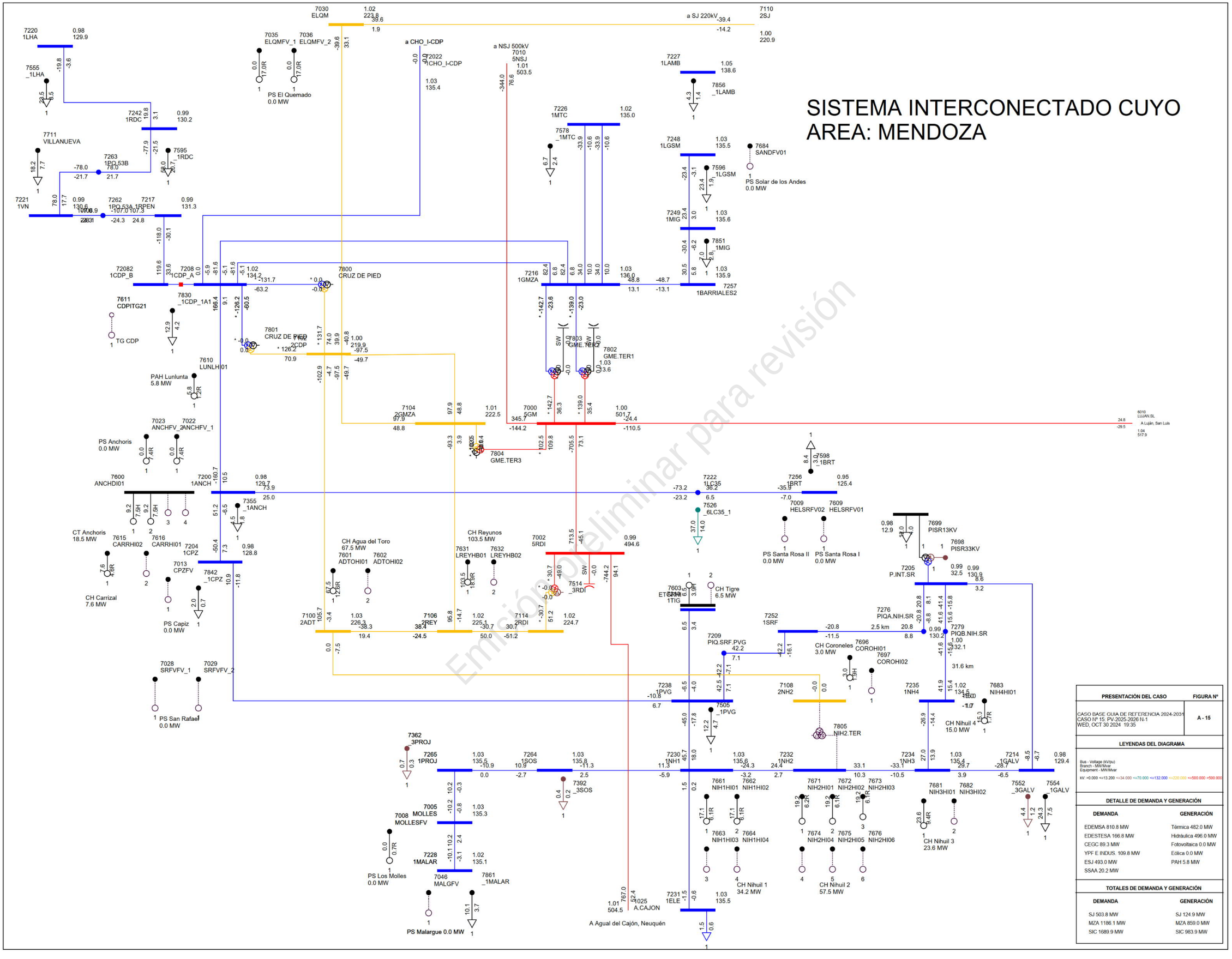
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 15: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:35	A - 15

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2033 CASO Nº 16: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:43	A - 16

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 17: PV-2025-2026 N-1 WED, OCT 30 2024 19:50	A - 17

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

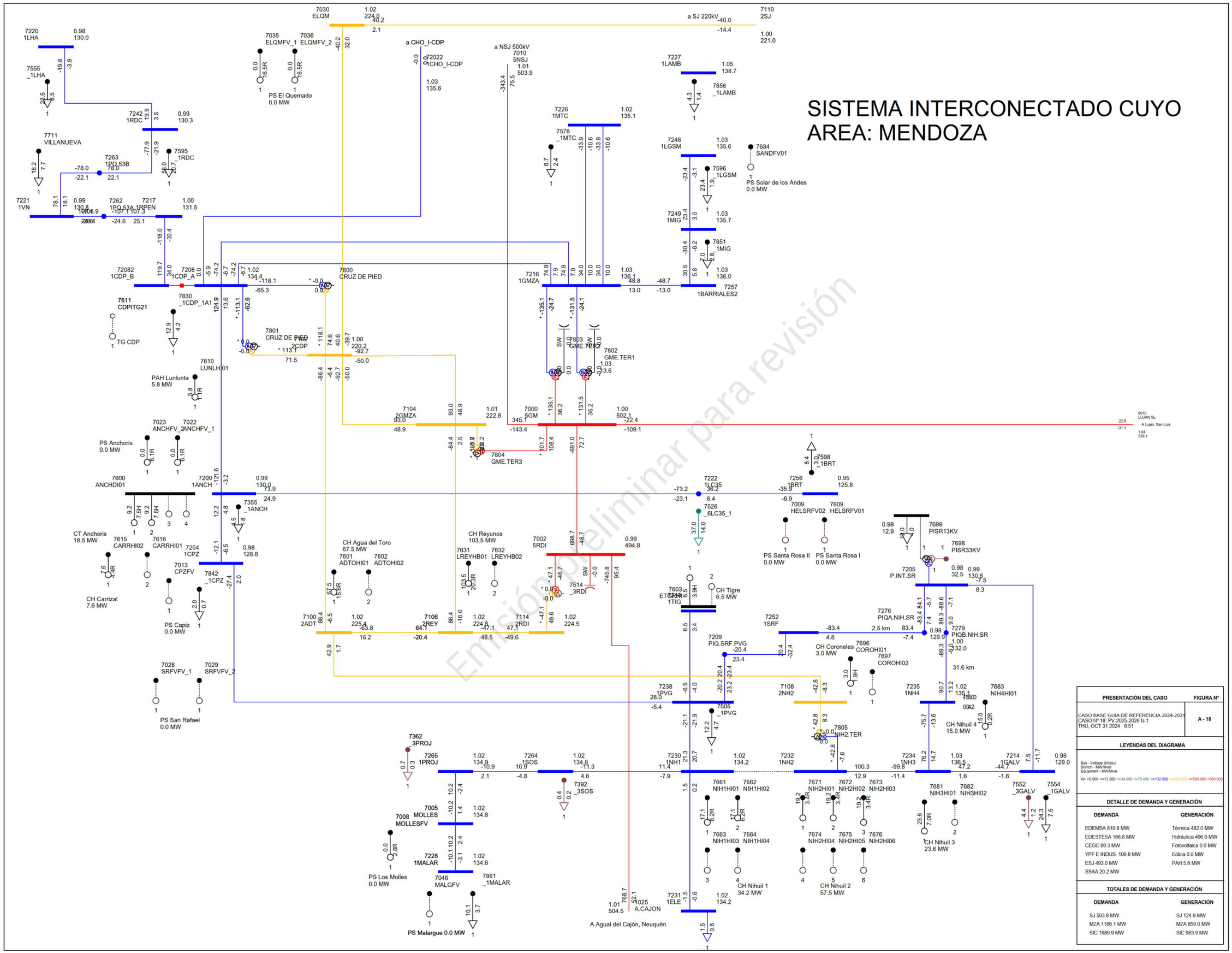
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 440.6 MW
CEGC 89.3 MW	Folovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 803.6 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 928.4 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 18. PV-2025-2026 N-1 THU, OCT 31 2024 9:51	A - 18

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

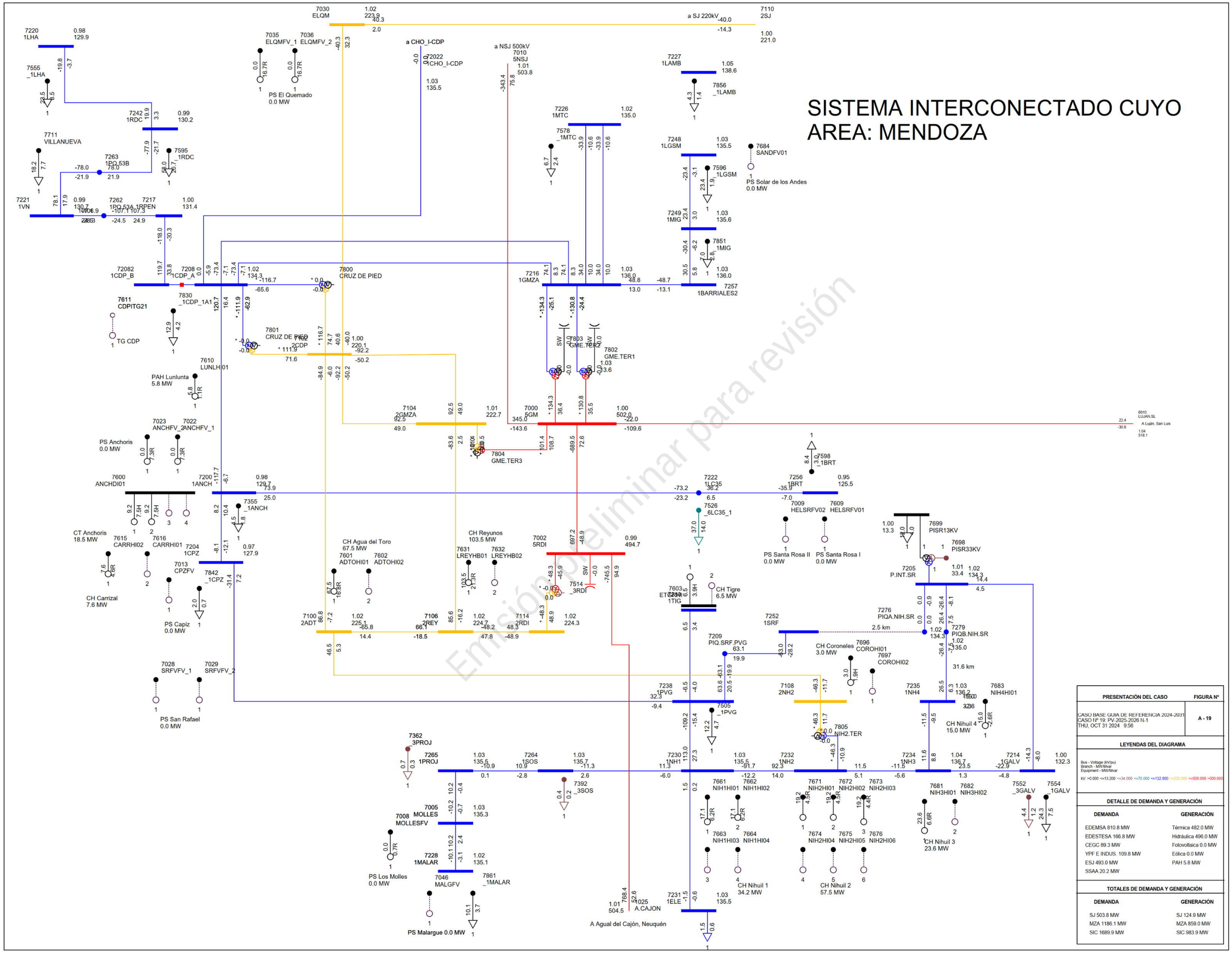
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

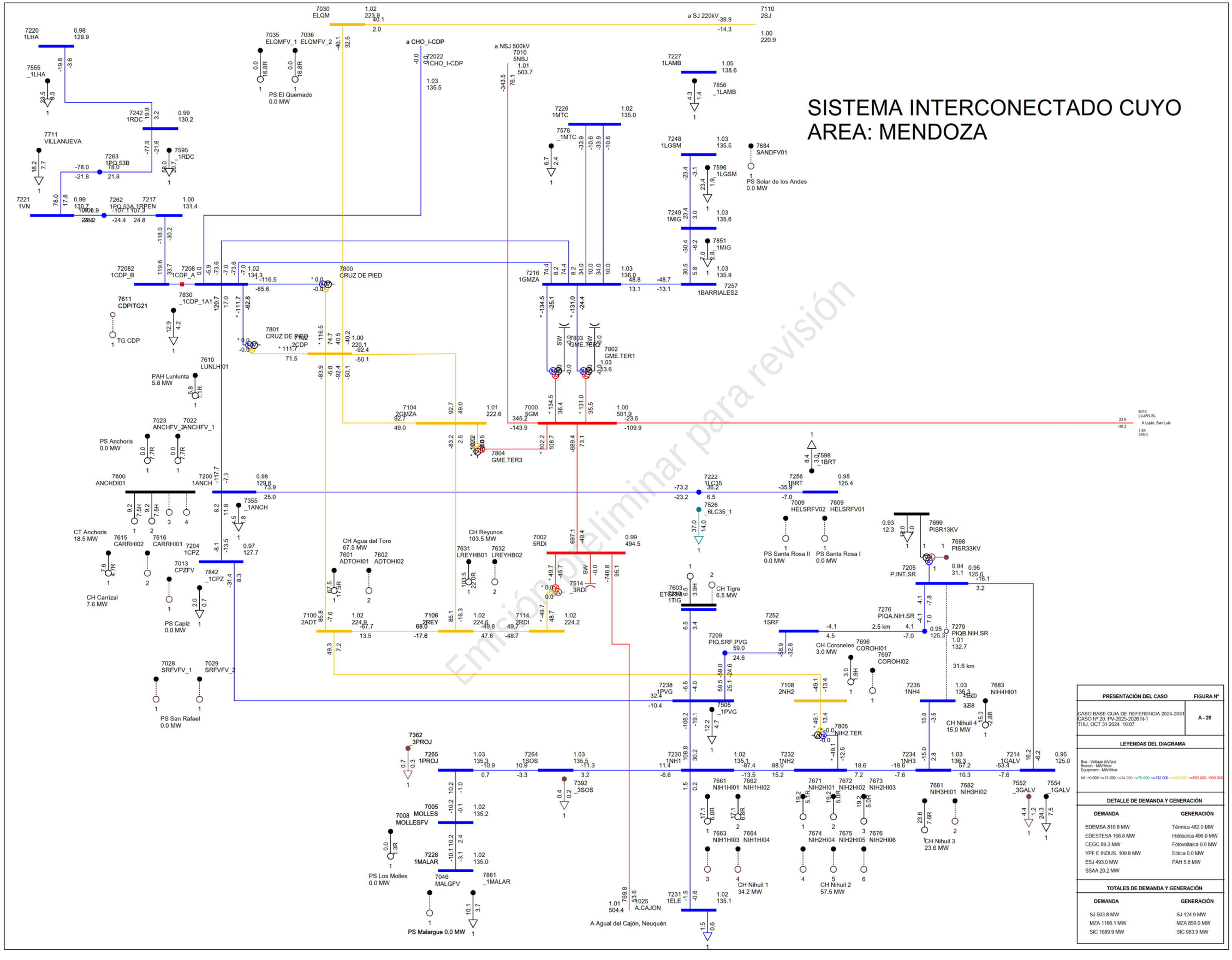
DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 20: PV-2025-2026 N-1 THU, OCT 31 2024 10:07	A - 20

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 21: PV-2025-2026 N-1 THU, OCT 31 2024 10:11	A - 21

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

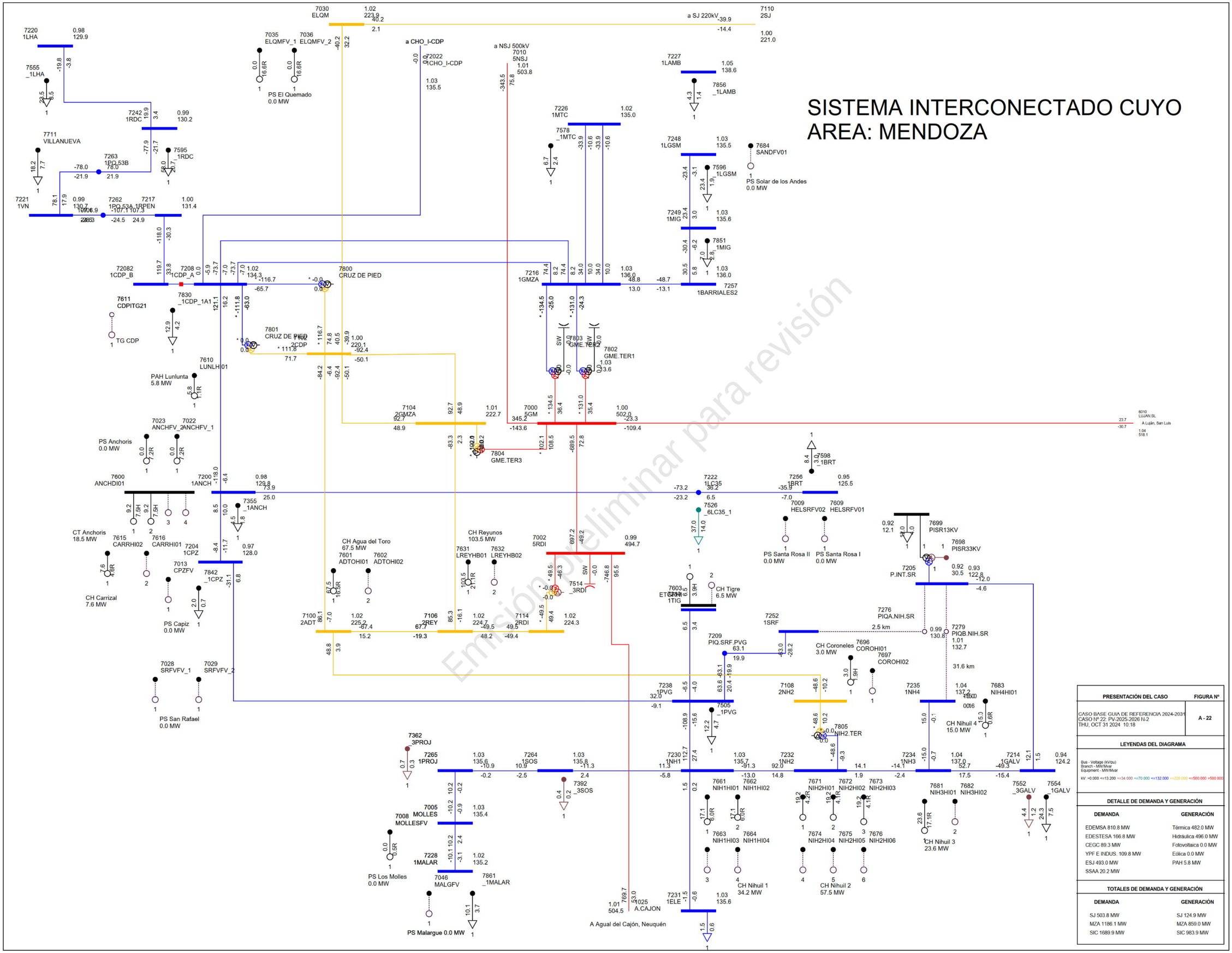
DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 22: PV-2025-2026 N-2 THU, OCT 31 2024 10:18	A - 22

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 496.0 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 859.0 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 983.9 MW

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 CASO Nº 23: PV-2025-2026 N-2 THU, OCT 31 2024 10:28	A - 23

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

DETALLE DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
EDEMSA 810.8 MW	Térmica 482.0 MW
EDESTESA 166.8 MW	Hidráulica 421.4 MW
CEGC 89.3 MW	Fotovoltaica 0.0 MW
YPF E INDUS. 109.8 MW	Eólica 0.0 MW
ESJ 493.0 MW	PAH 5.8 MW
SSAA 20.2 MW	

TOTALES DE DEMANDA Y GENERACIÓN

DEMANDA	GENERACIÓN
SJ 503.8 MW	SJ 124.9 MW
MZA 1186.1 MW	MZA 784.4 MW
SIC 1689.9 MW	SIC 909.3 MW

ANEXO B
RESULTADOS ESTUDIO DE ESTABILIDAD

Emisión preliminar para revisión

Figura B - 1: Tensiones (p.u.)

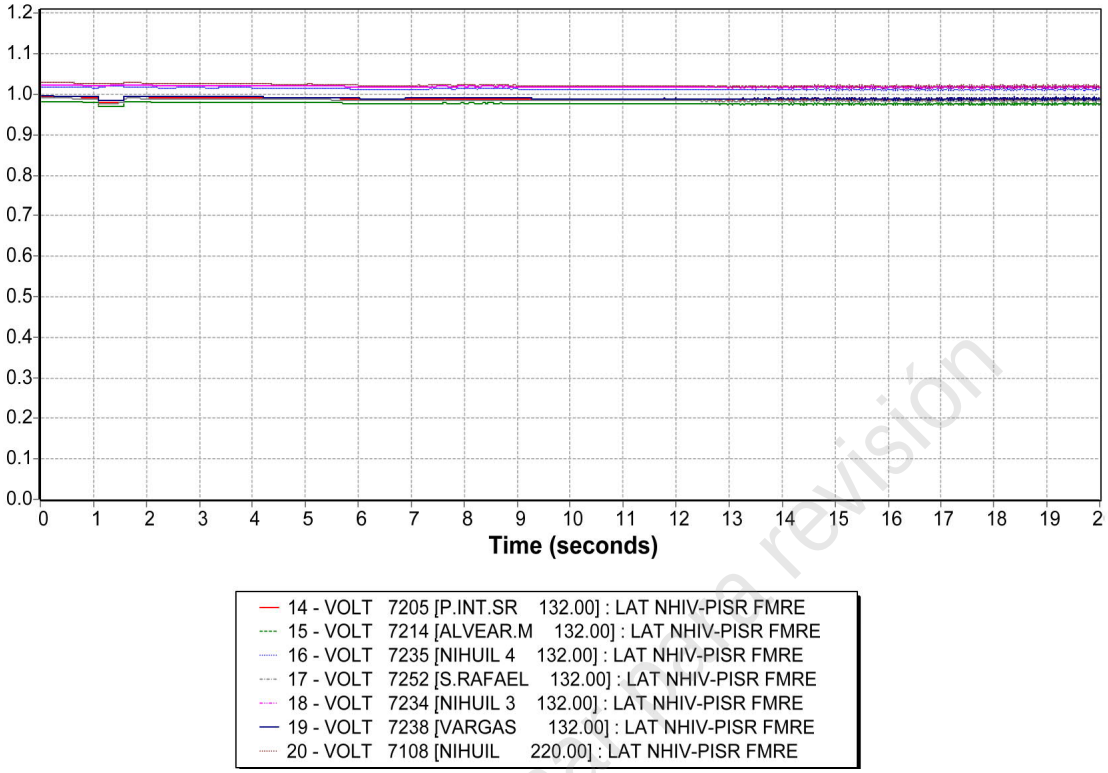
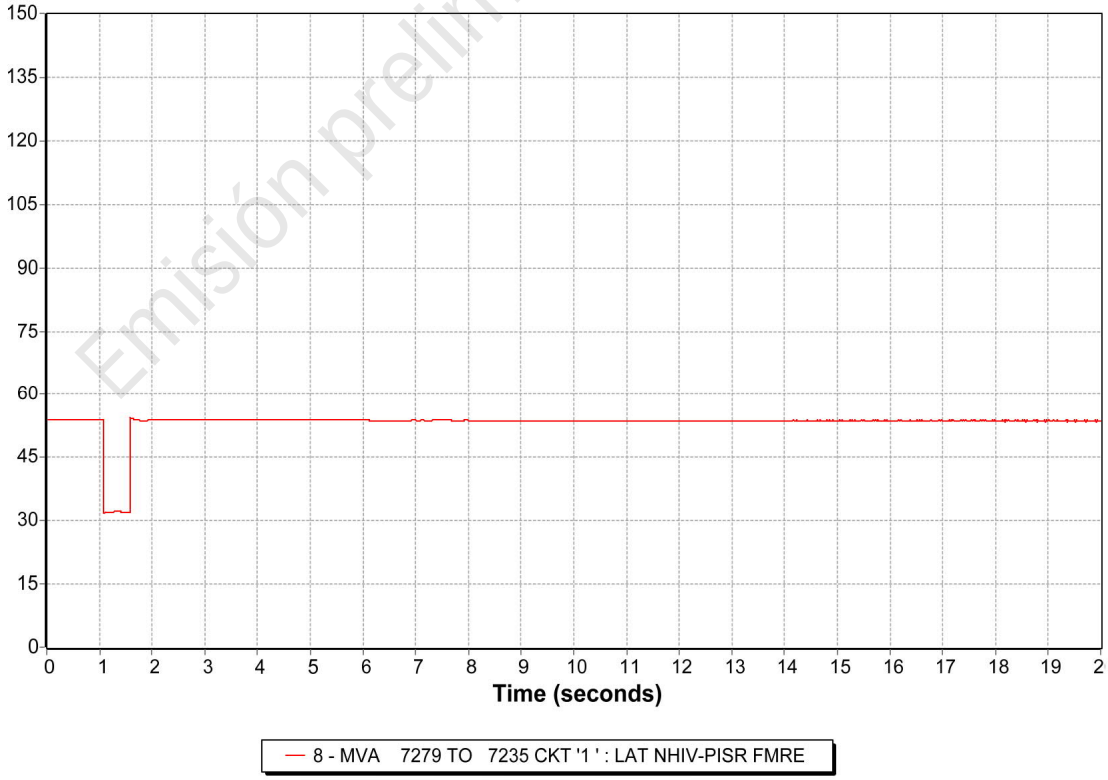


Figura B - 2: Flujo (MVA) en LAT NHIV-PISR



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 3: Ángulos de Generadores (º)

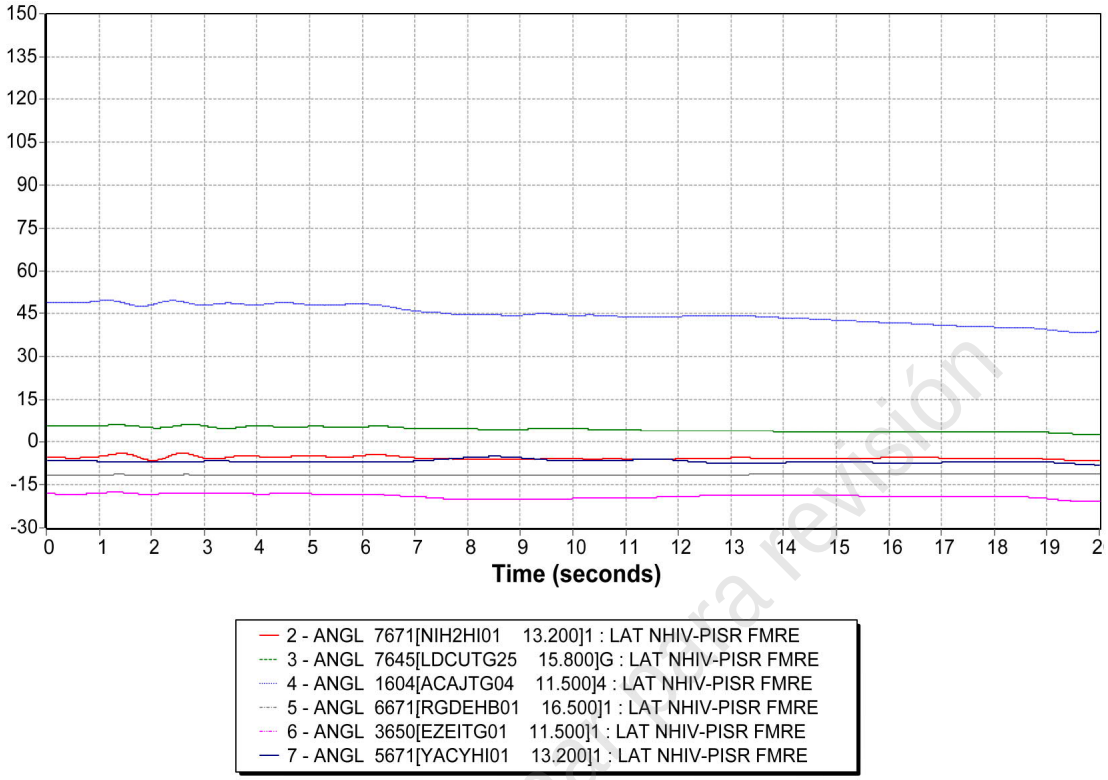


Figura B - 4: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

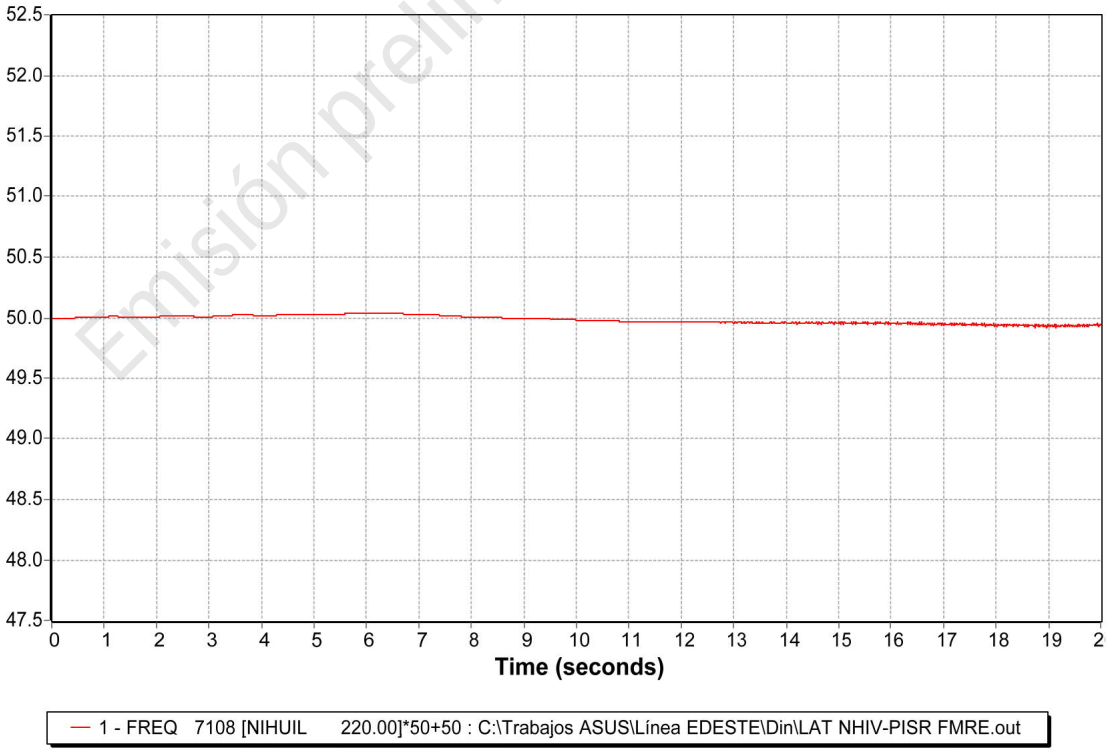


Figura B - 5: Flujo Post-Falla, LAT NHIV-PISR -> FMRE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 5

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 6: Tensiones (p.u.)

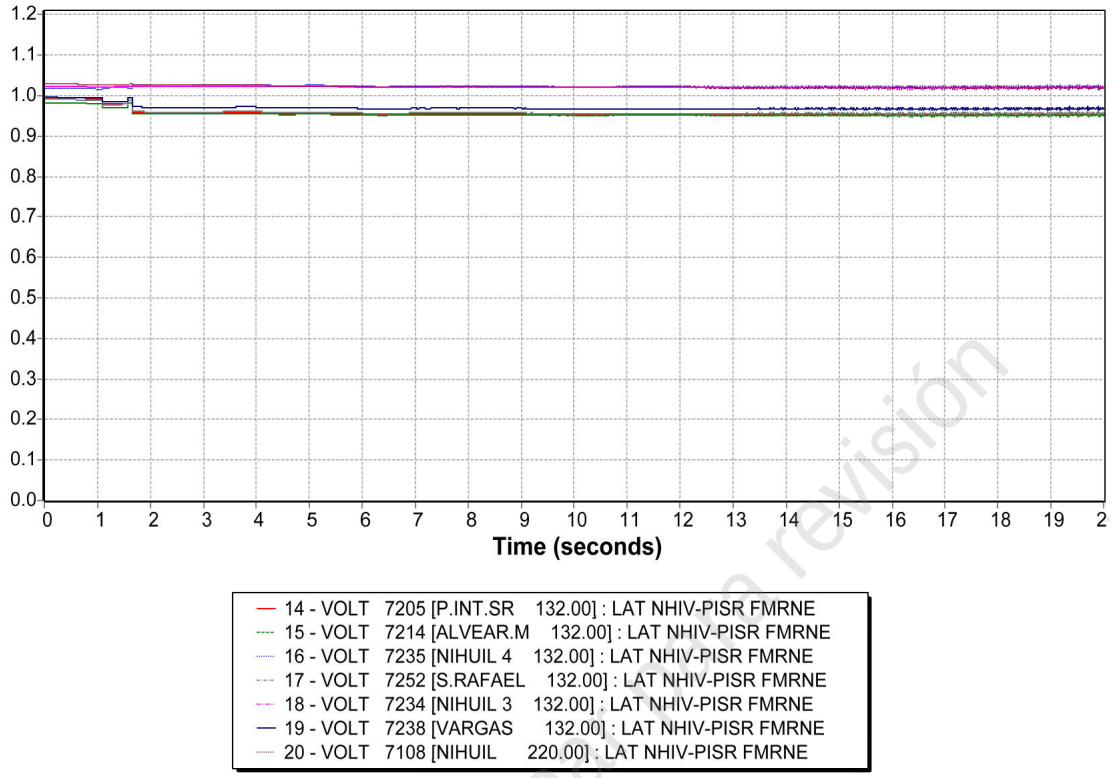
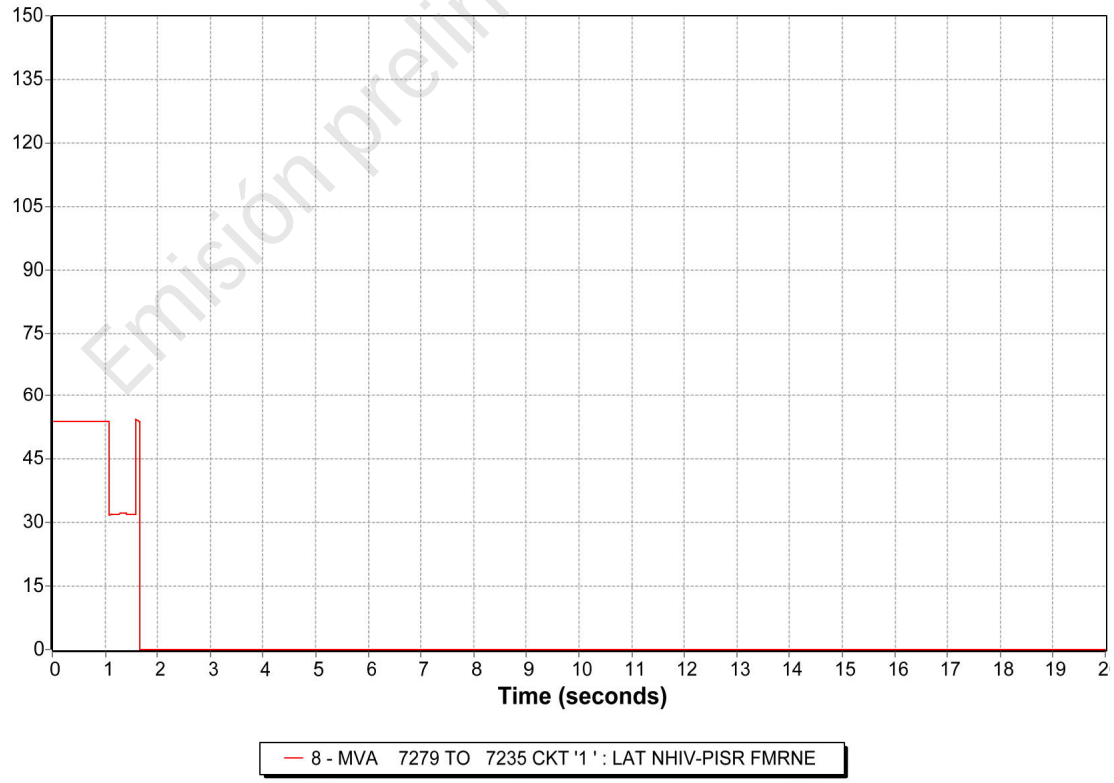


Figura B - 7: Flujo (MVA) en LAT NHIV-PISR



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 8: Ángulos de Generadores (º)

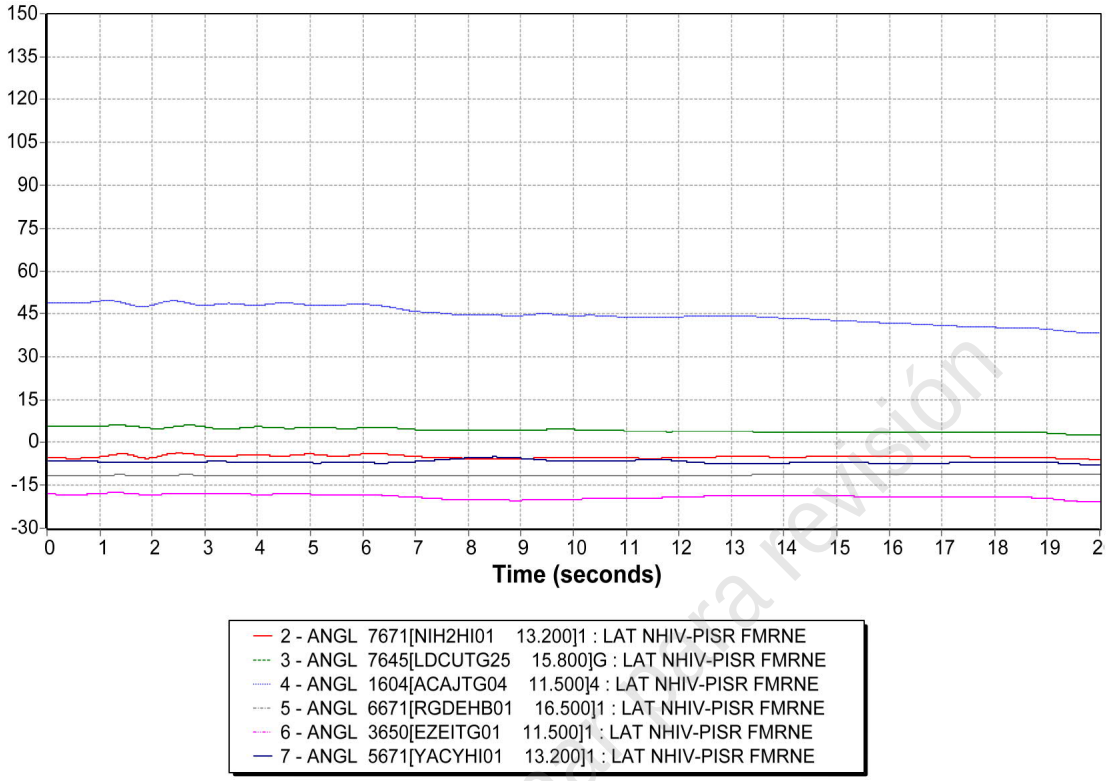


Figura B - 9: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

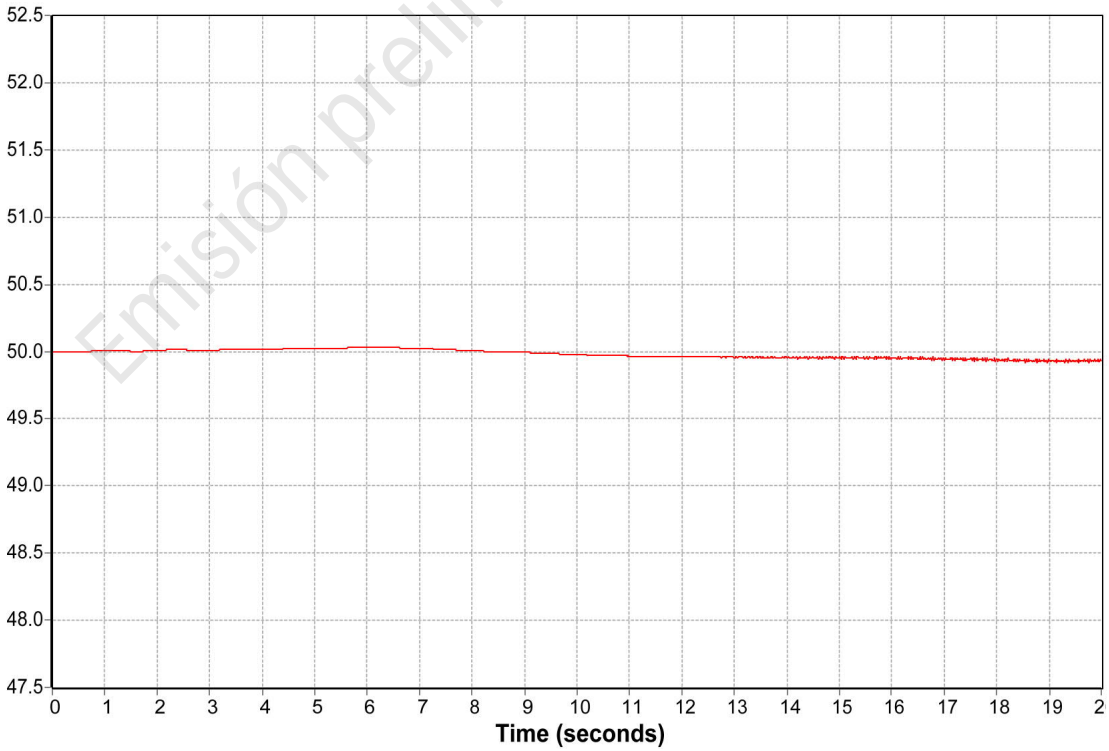


Figura B - 10: Flujo Post-Falla, LAT NHIV-PISR -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA N°
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 10

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 11: Tensiones (p.u.)

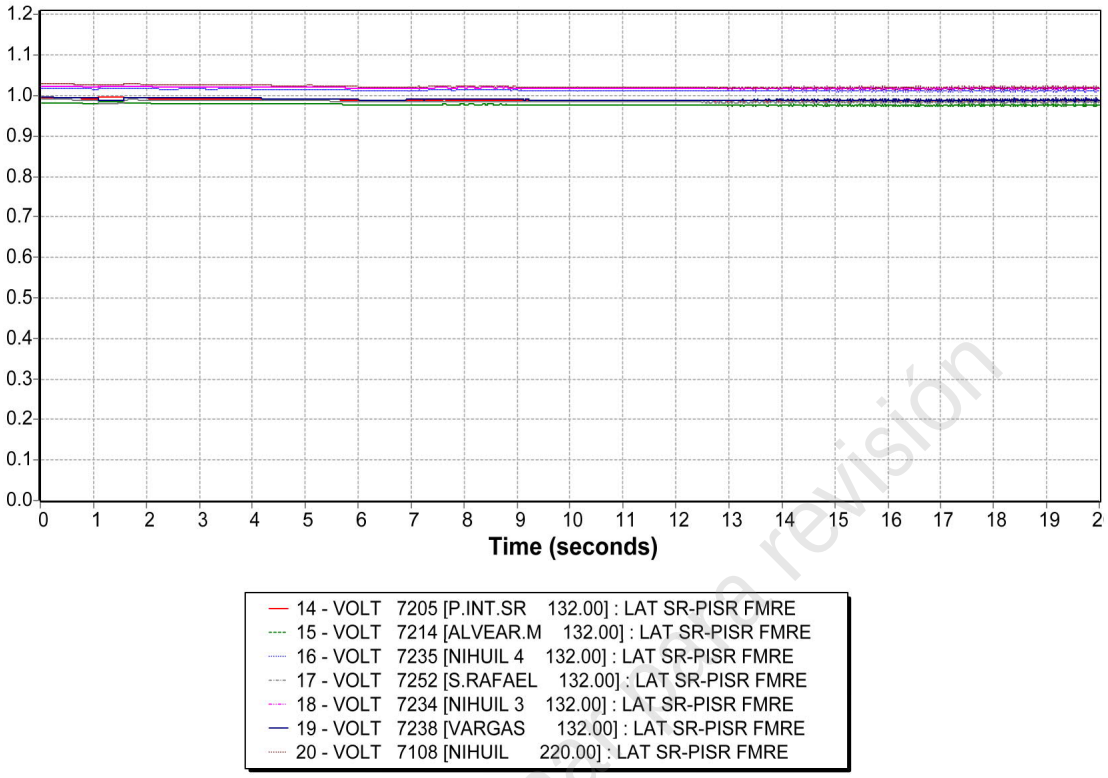
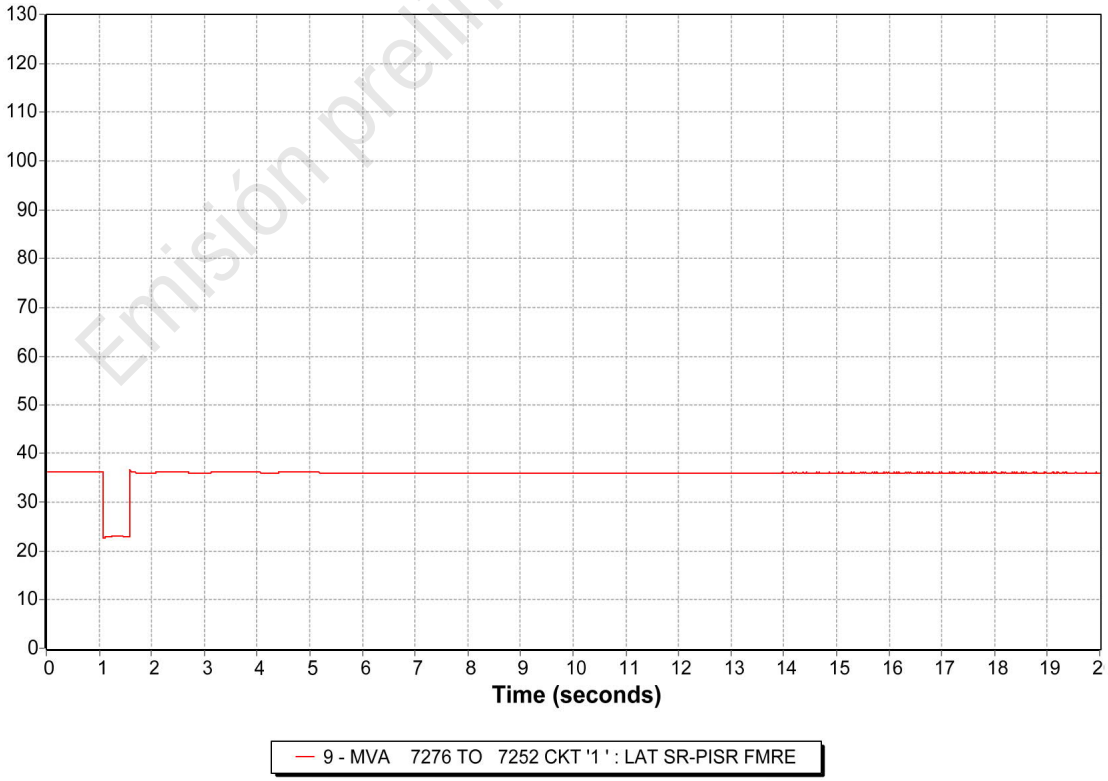


Figura B - 12: Flujo (MVA) en LAT SR-PISR



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 13: Ángulos de Generadores (º)

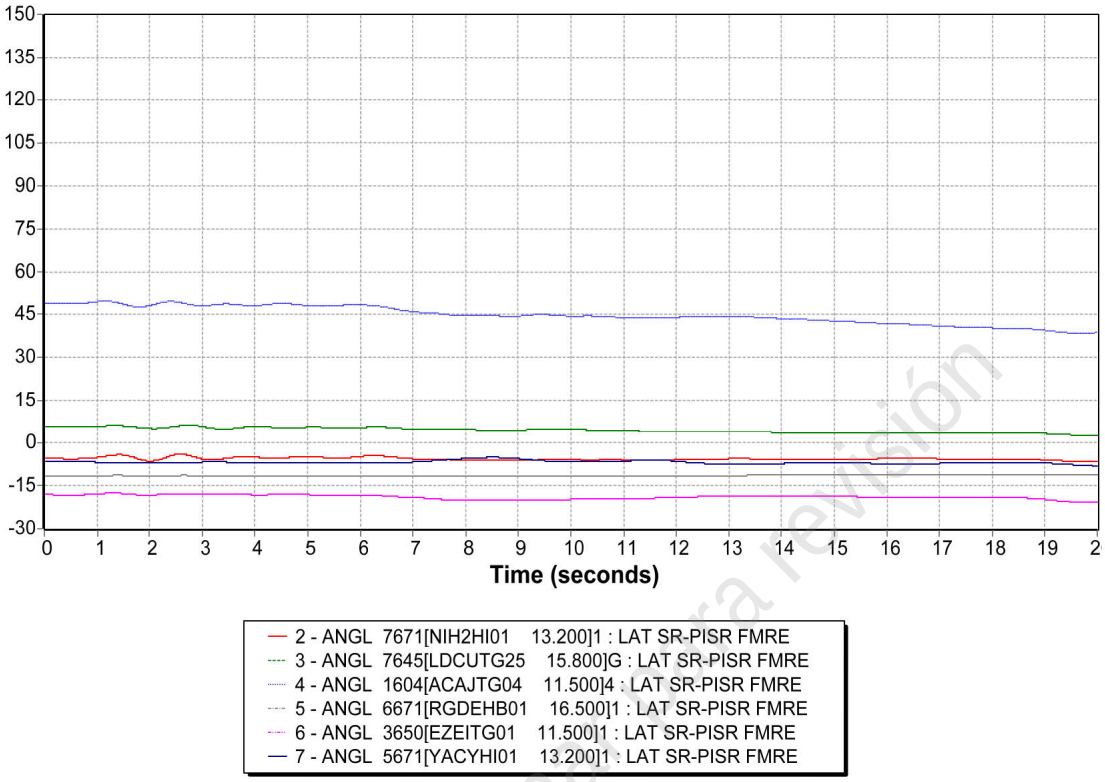


Figura B - 14: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

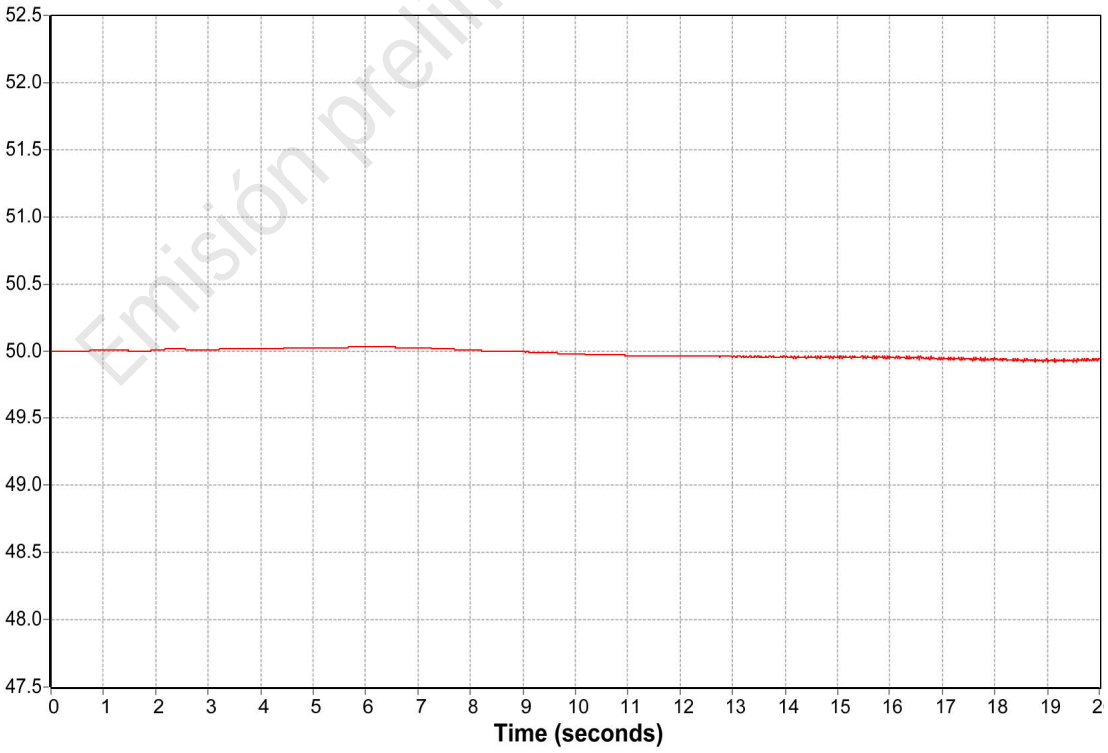


Figura B - 15: Flujo Post-Falla, LAT SR-PISR -> FMRE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 15

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 16: Tensiones (p.u.)

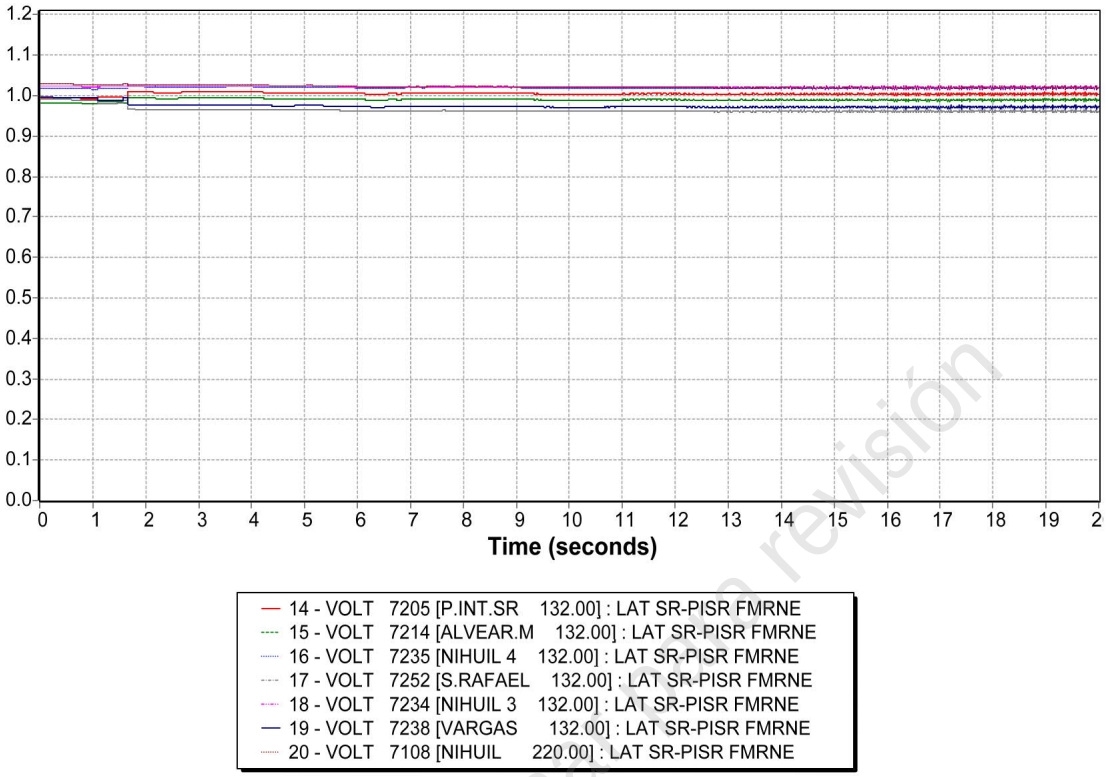
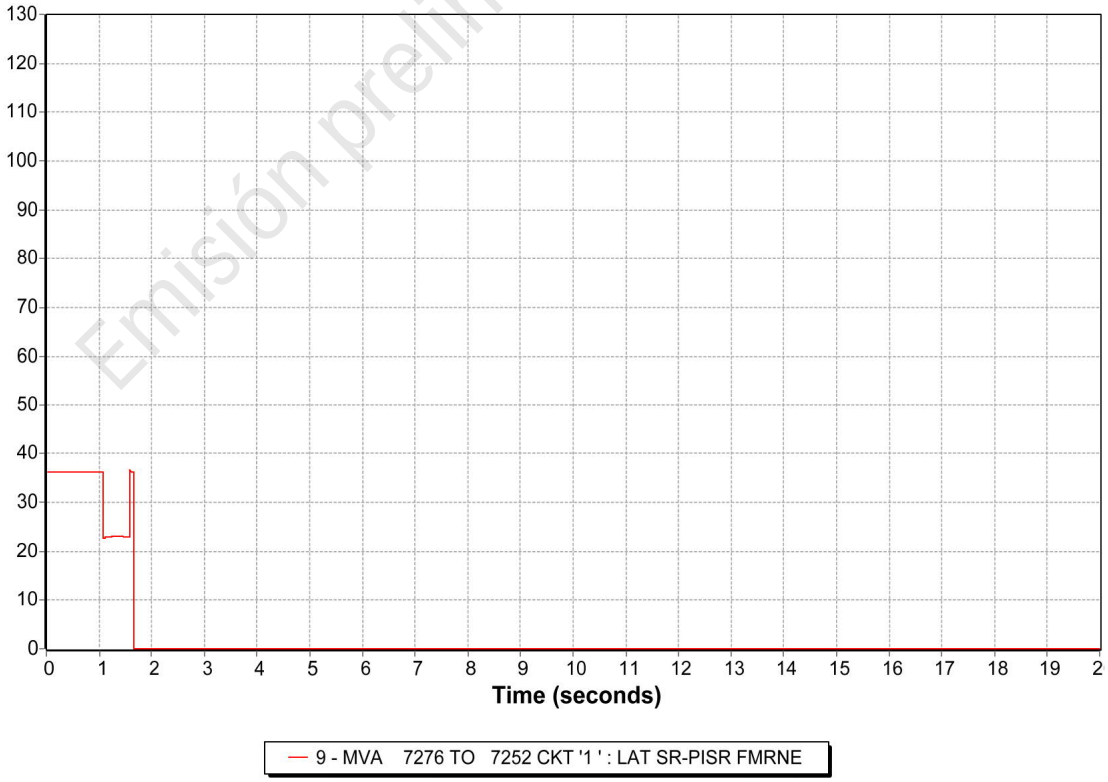


Figura B - 17: Flujo (MVA) en LAT SR-PISR



Emisión preliminar sin revisión

Figura B - 18: Ángulos de Generadores (º)

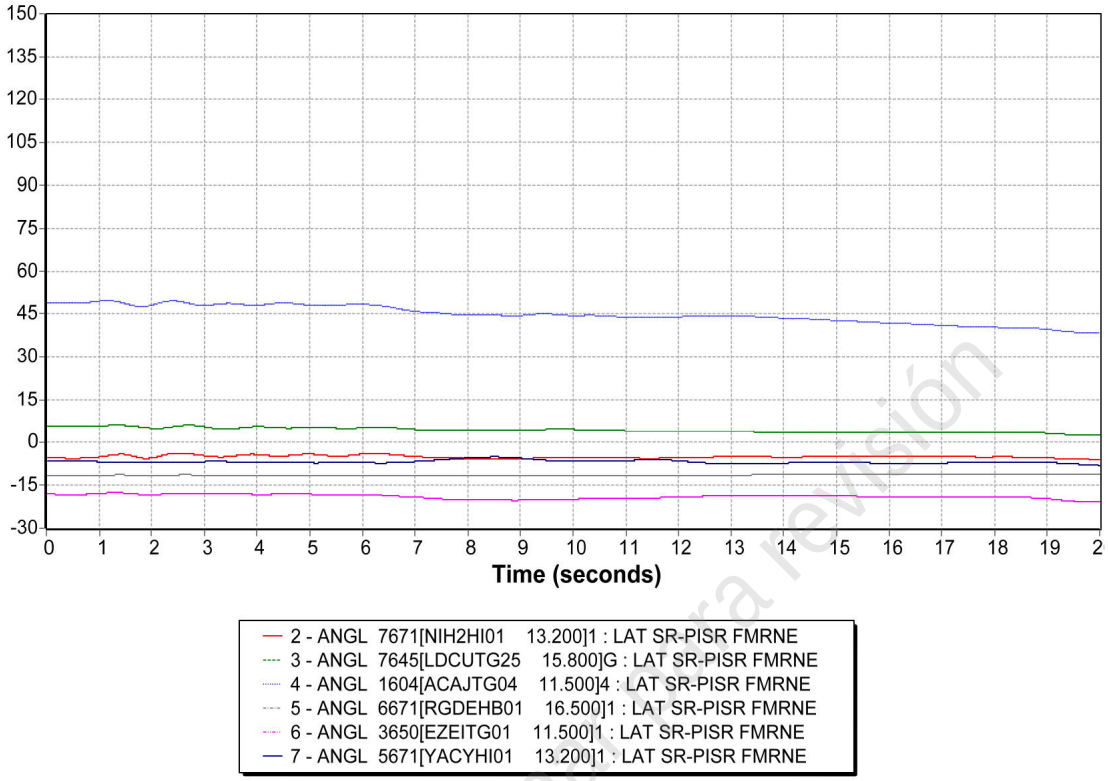


Figura B - 19: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

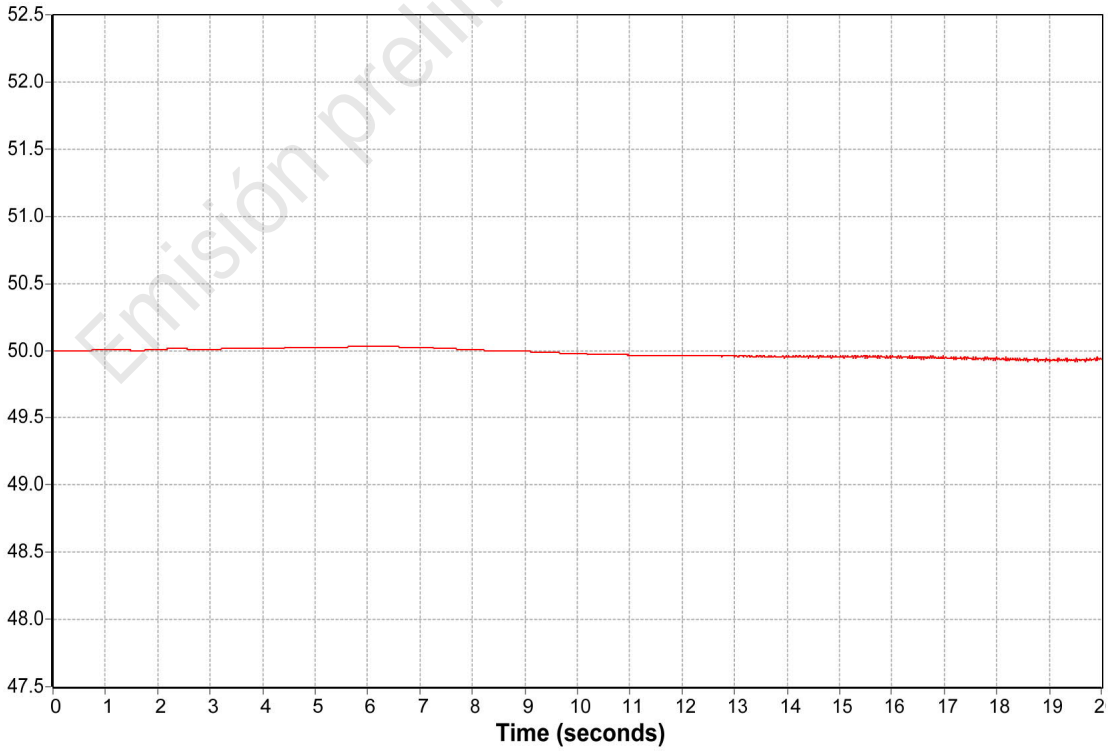


Figura B - 20: Flujo Post-Falla, LAT SR-PISR -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Versión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 20

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 21: Tensiones (p.u.)

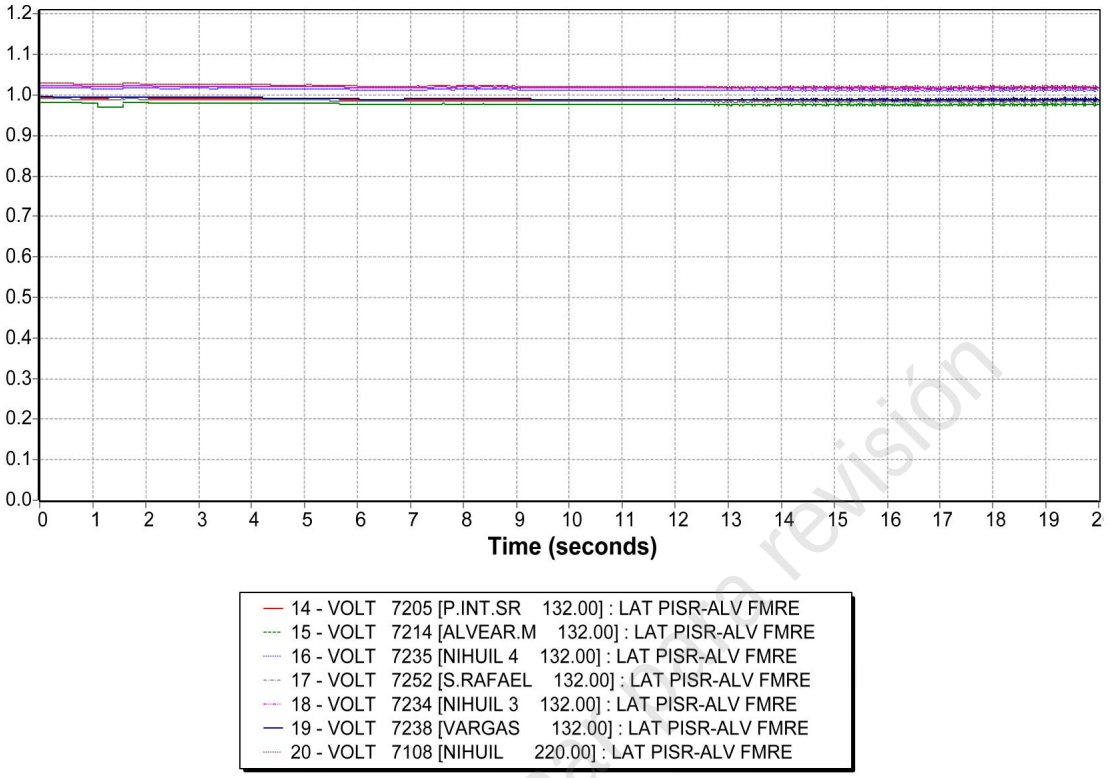
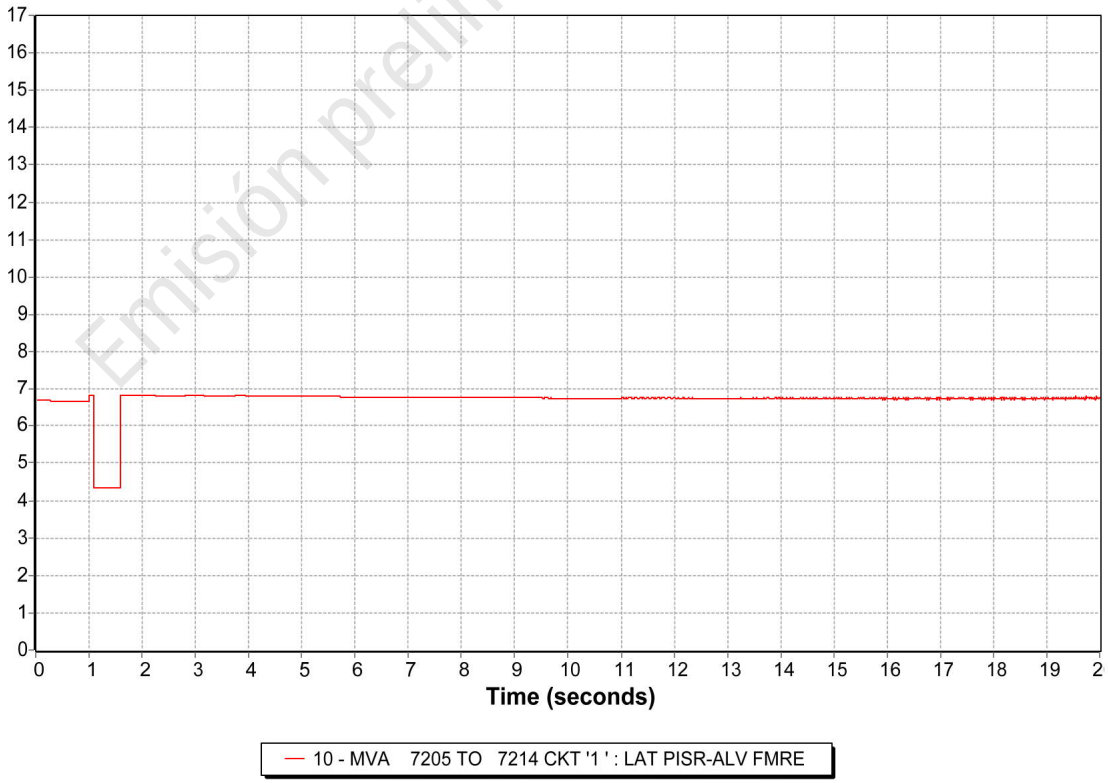


Figura B - 22: Flujo (MVA) en LAT PISR-ALV



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 23: Ángulos de Generadores (º)

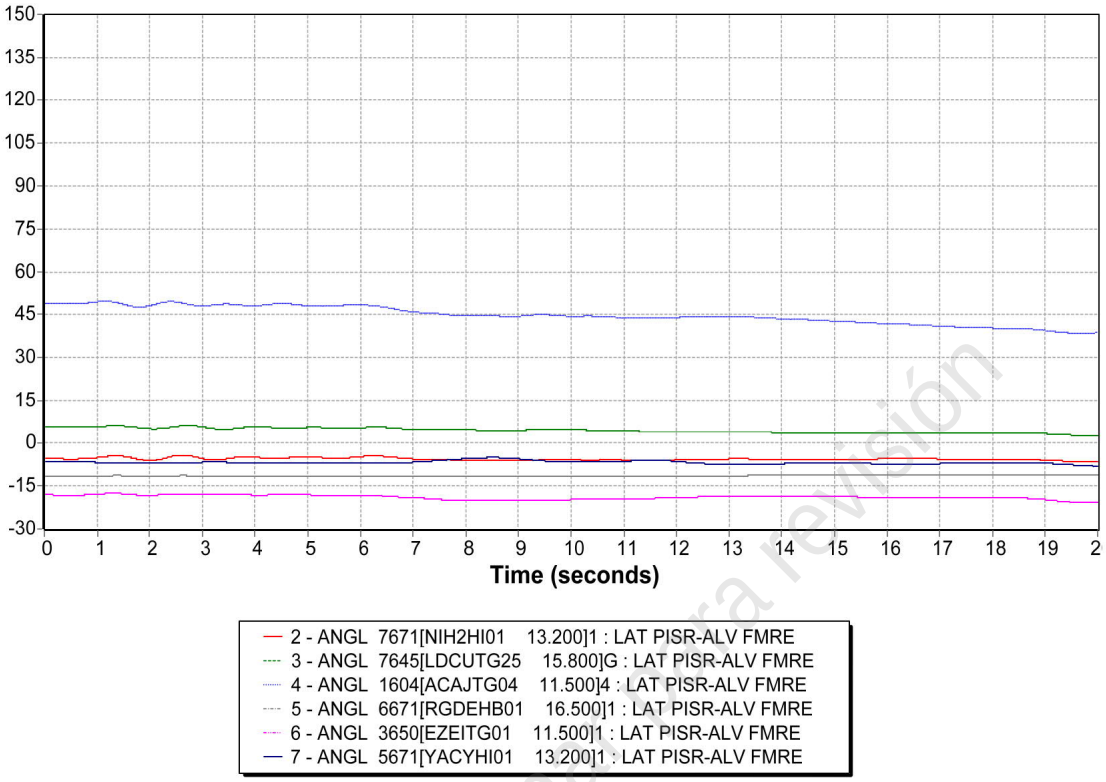
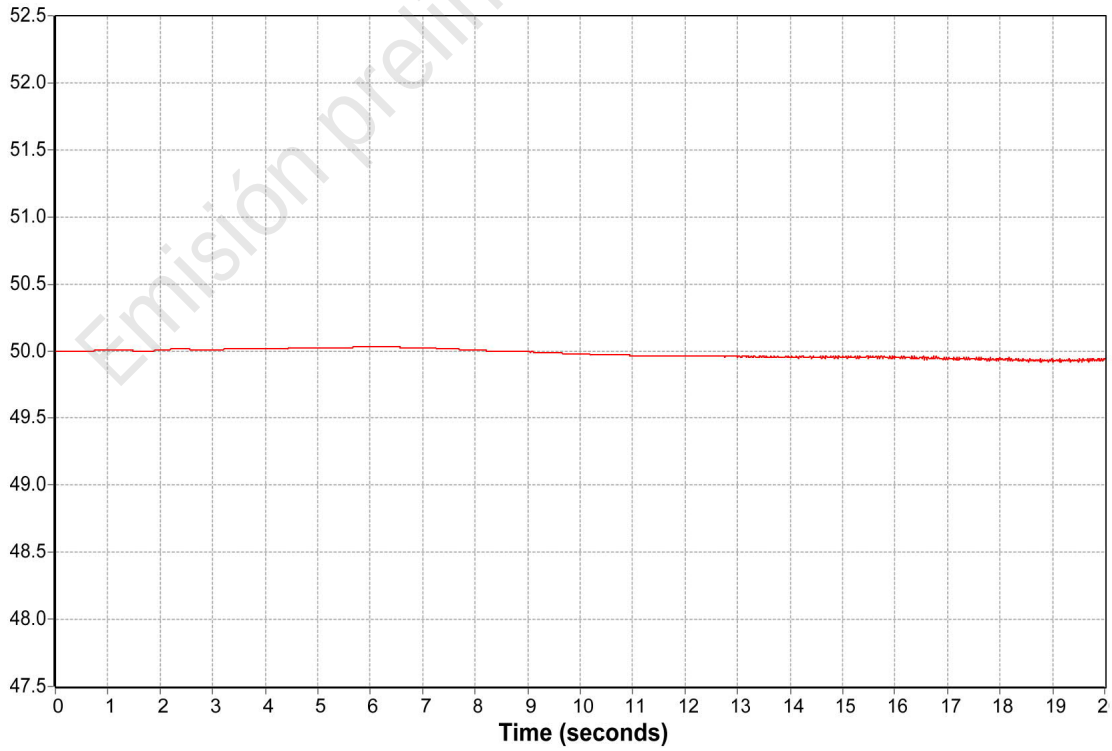


Figura B - 24: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 25: Flujo Post-Falla, LAT PISR-ALV -> FMRE

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Edición preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 25

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 26: Tensiones (p.u.)

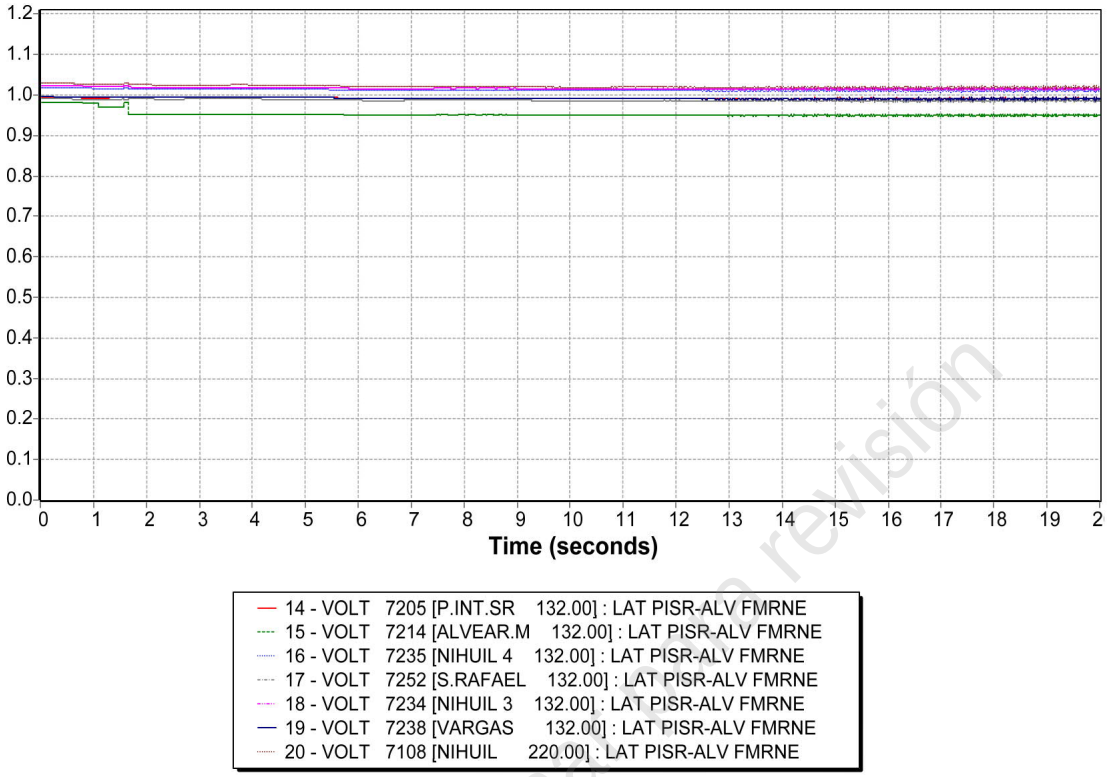
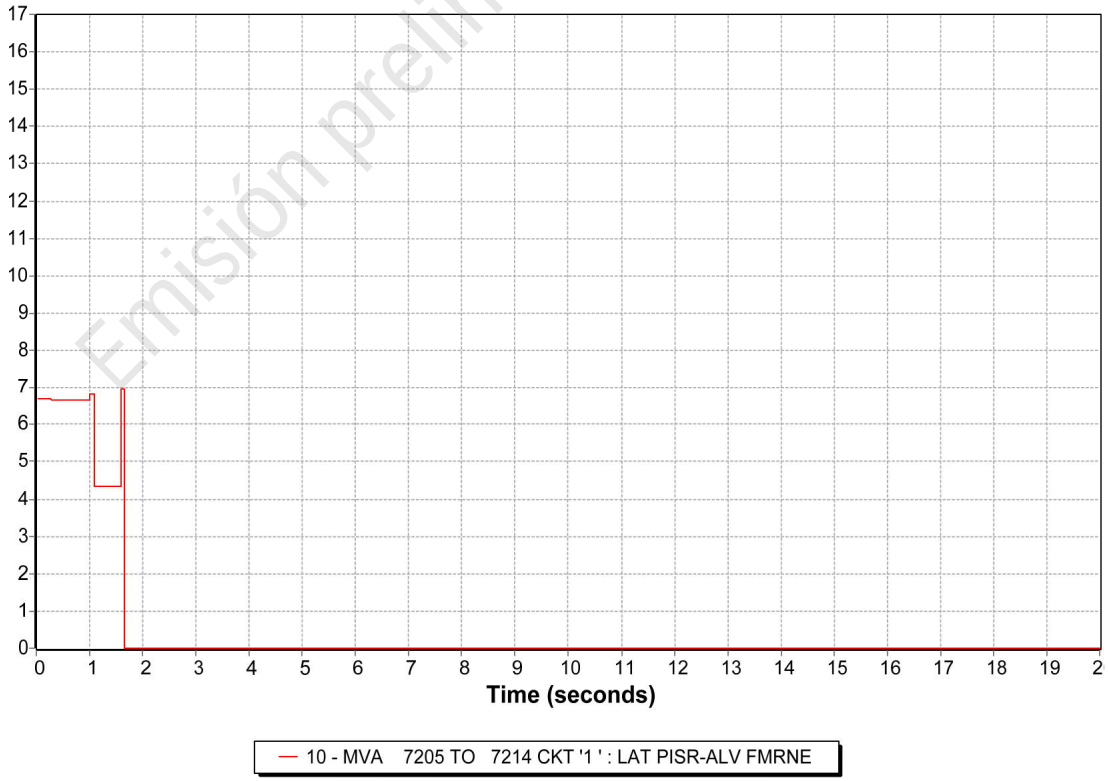


Figura B - 27: Flujo (MVA) en LAT PISR-ALV



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 28: Ángulos de Generadores (º)

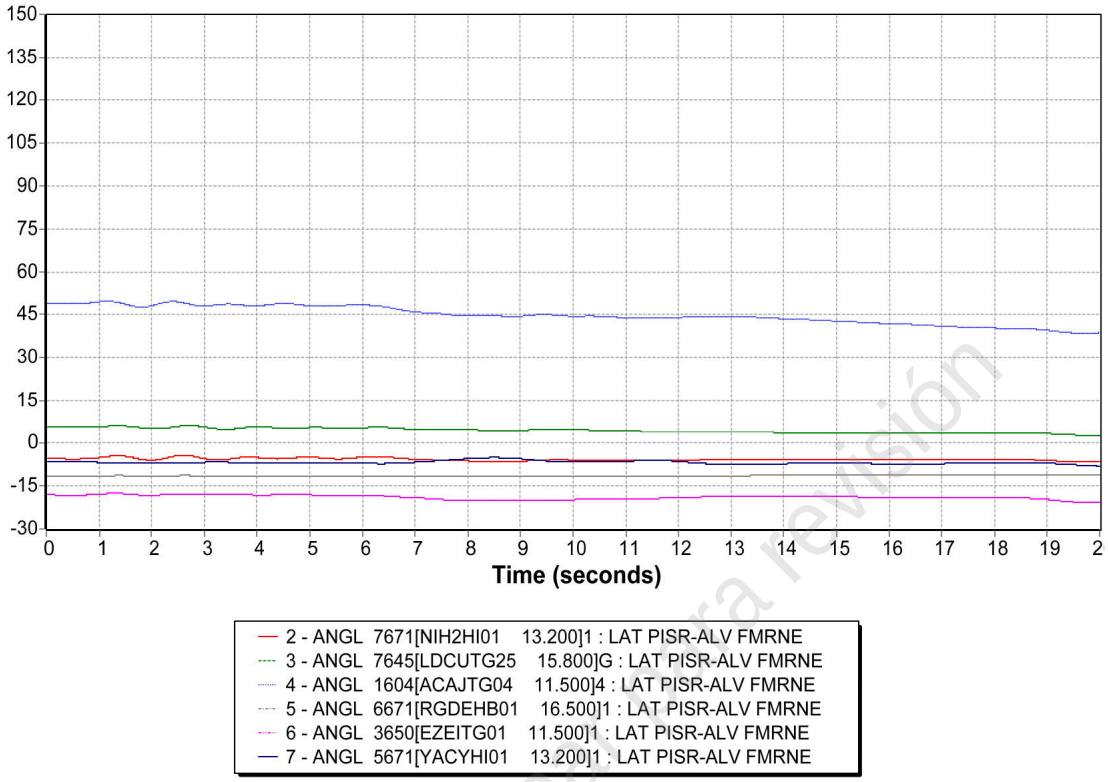


Figura B - 29: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

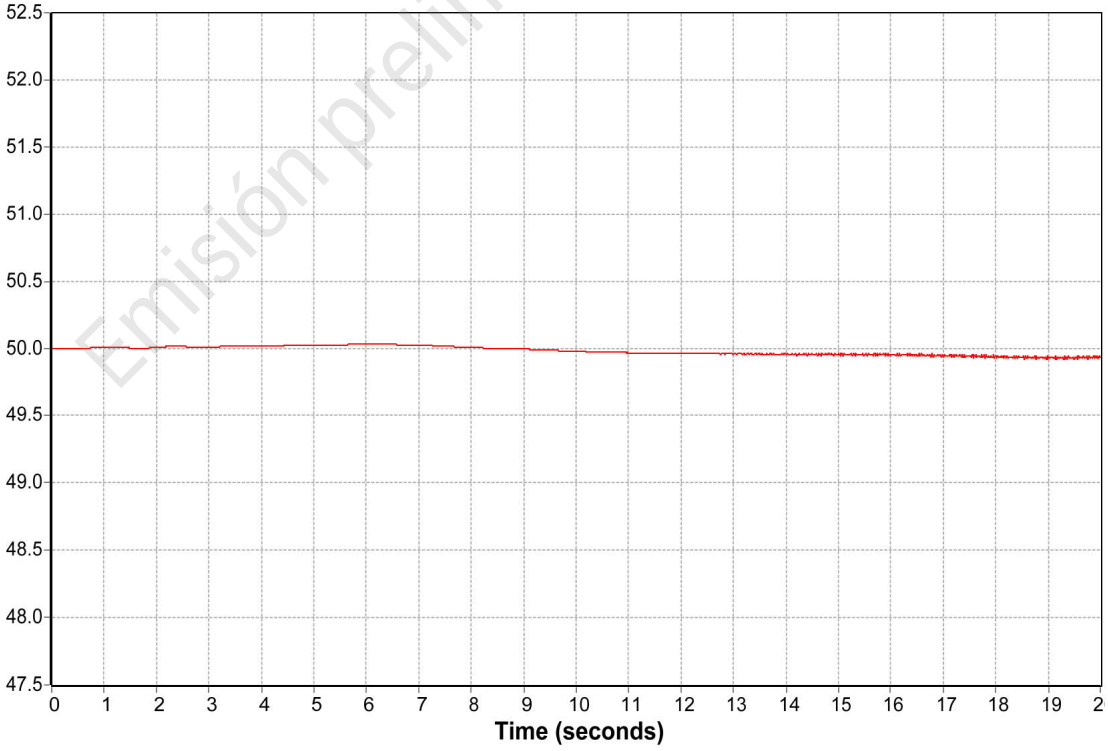


Figura B - 30: Flujo Post-Falla, LAT PISR-ALV -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA

Versión Preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA N°
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 30

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 31: Tensiones (p.u.)

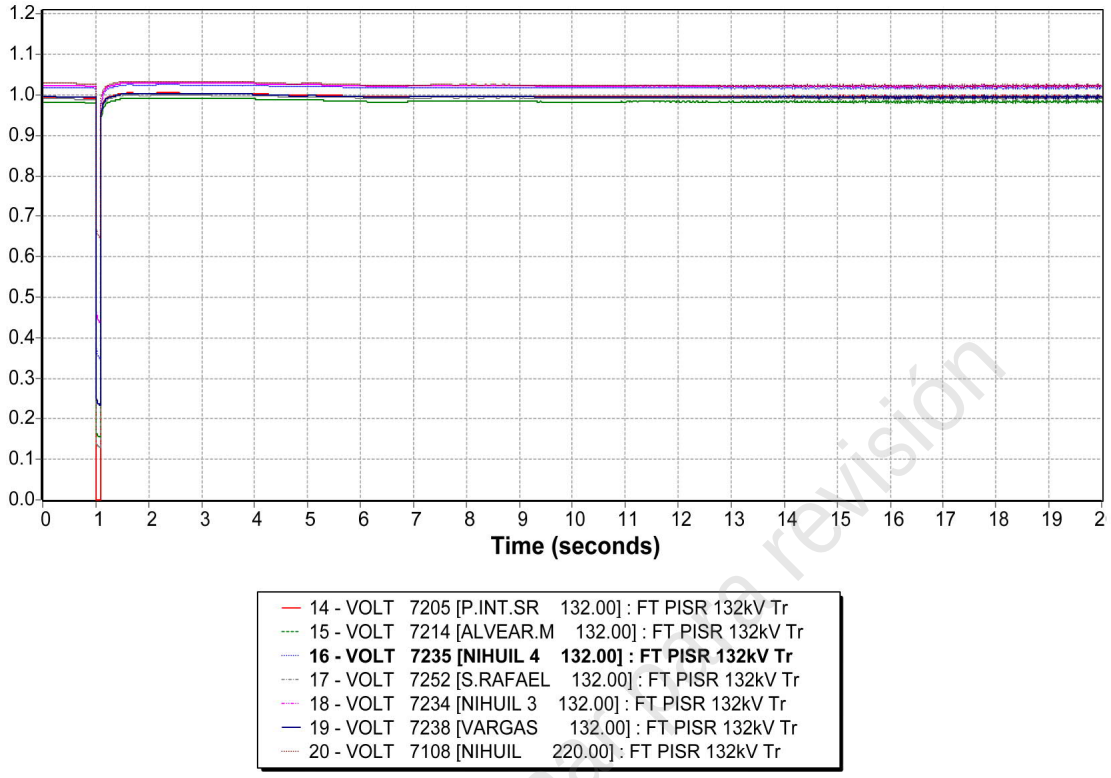
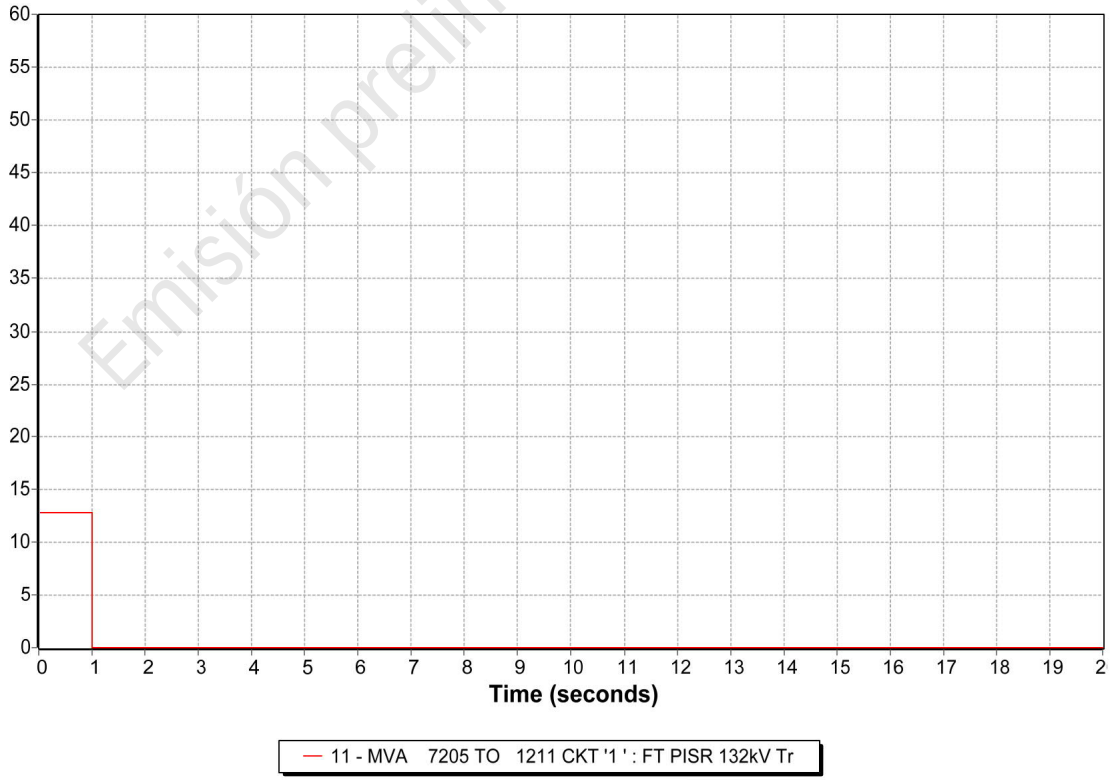


Figura B - 32: Flujo (MVA) por TR 132/33/13.2 kV



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 33: Ángulos de Generadores (º)

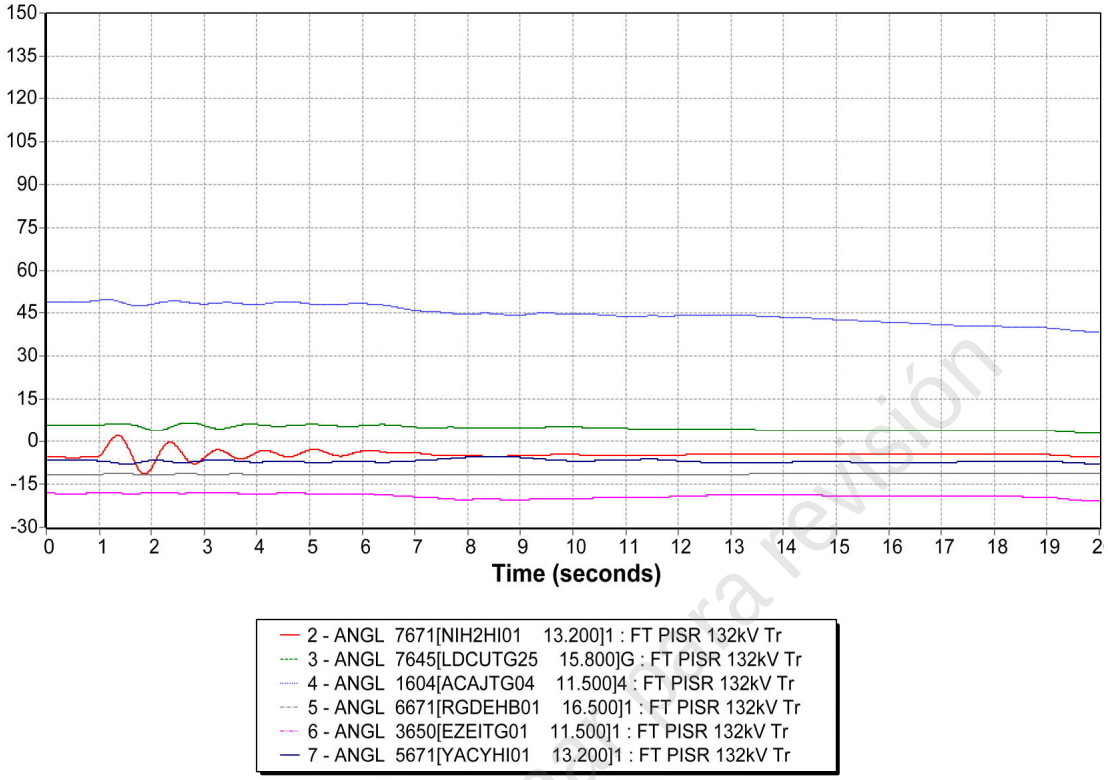
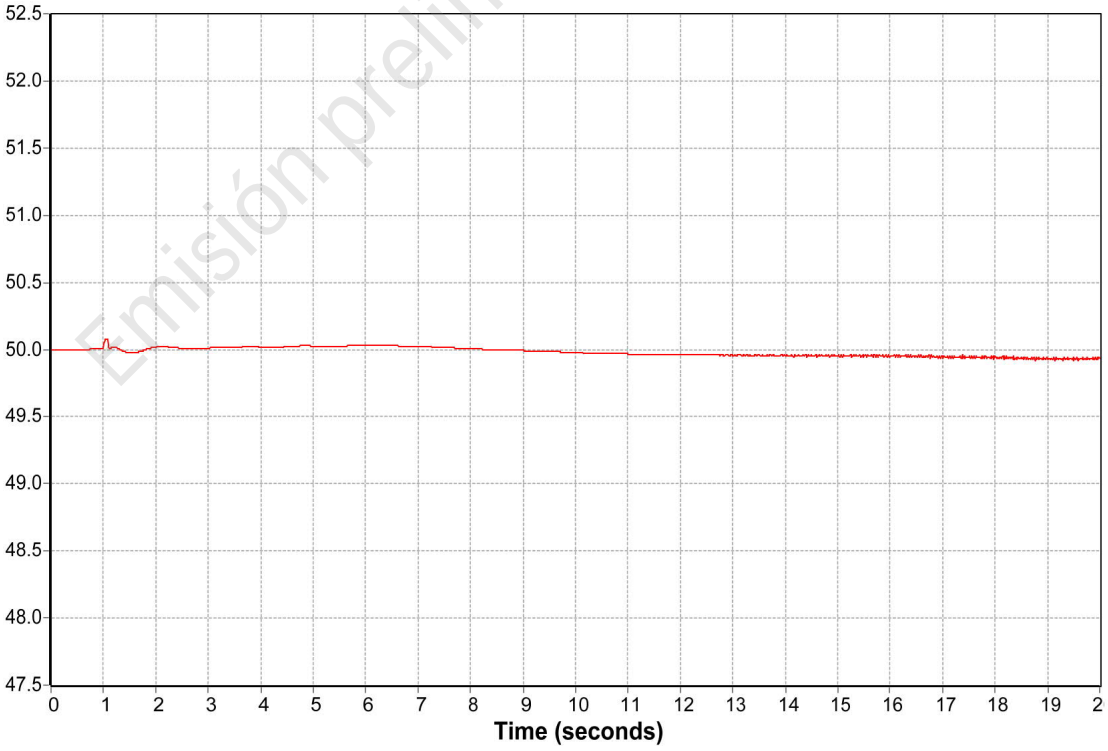


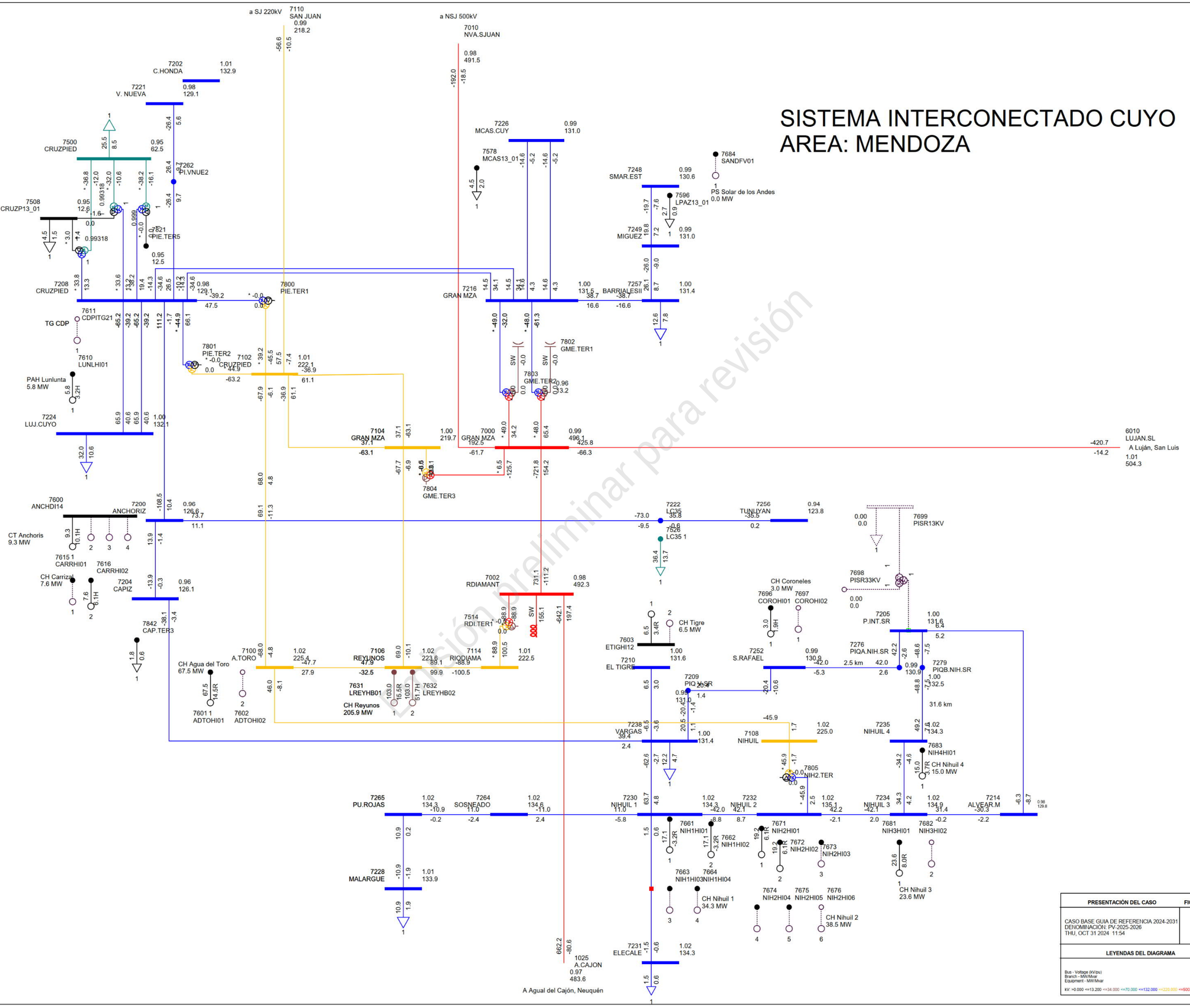
Figura B - 34: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 35: Flujo Post-Falla, Barra de 132 kV PISR -> FT y desconexión TR 132/33/13.2 kV

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 35

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 36: Tensiones (p.u.)

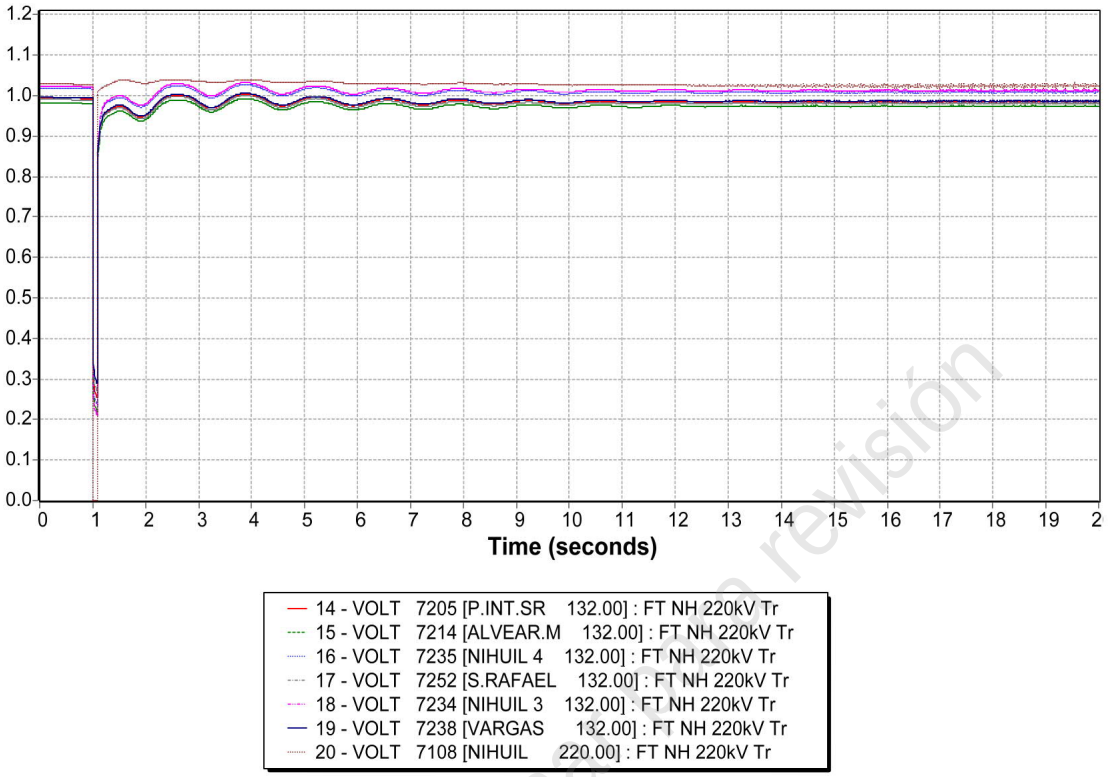
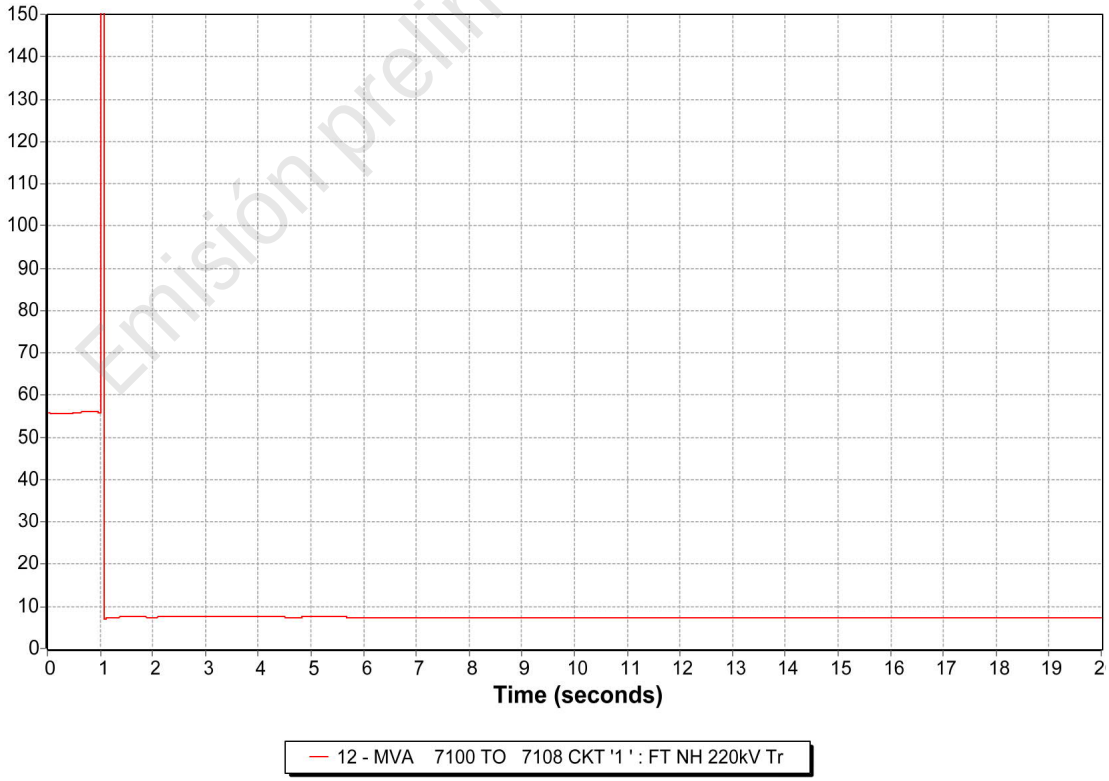


Figura B - 37: Flujo (MVA) por LAT 220 kV A.TORO-CH NHII



Emisión preliminar en revisión

Figura B - 38: Flujo (MVA) por LAT 132 kV Cruz de Piedra-Anchoriz

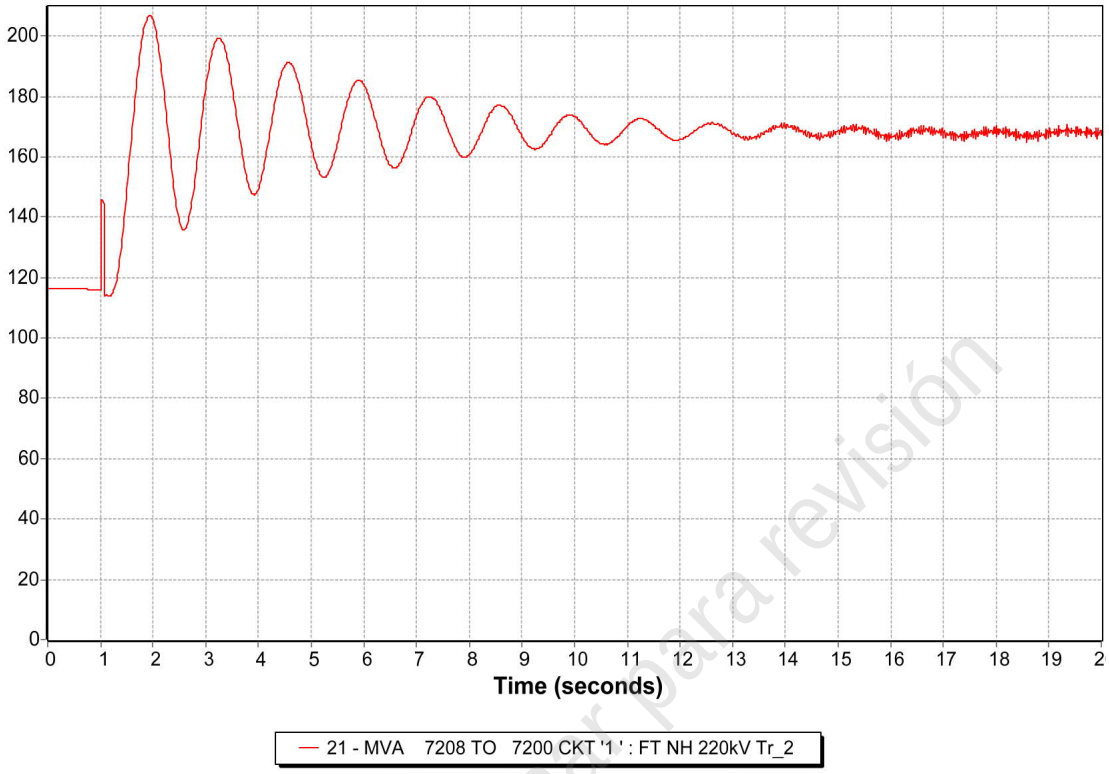
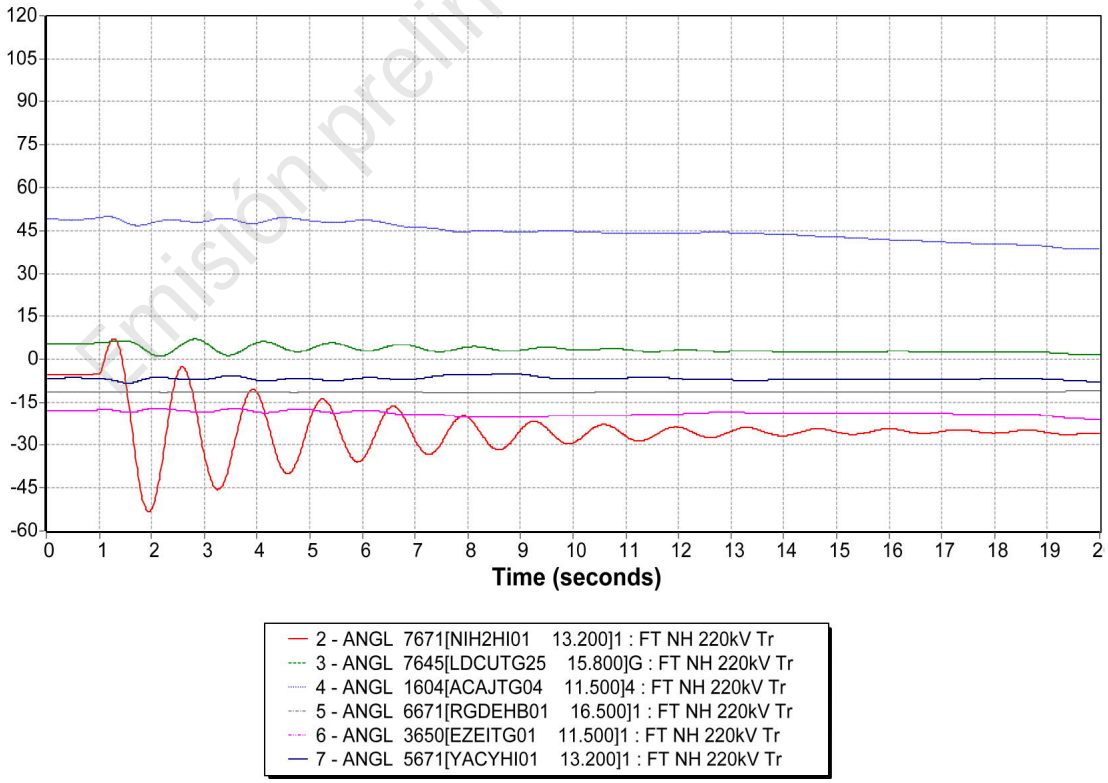


Figura B - 39: Ángulos de Generadores (º)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 40: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

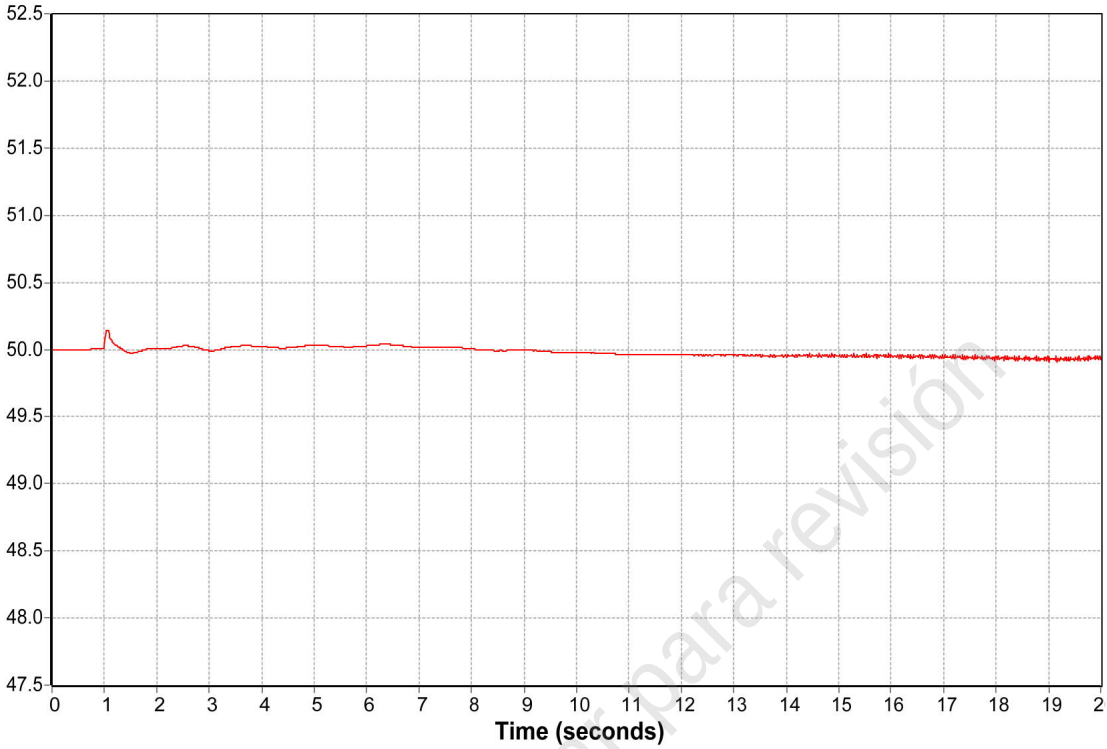
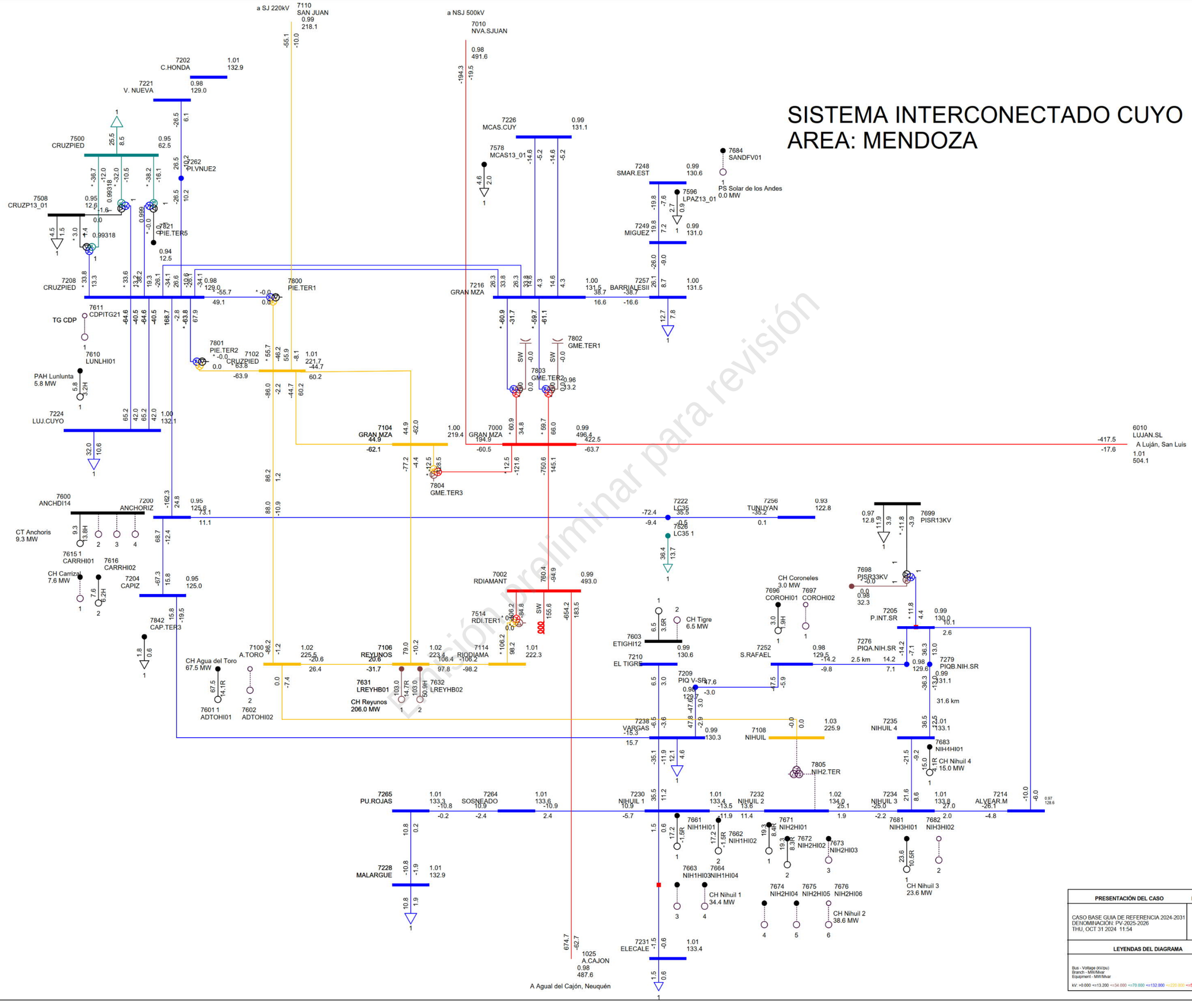


Figura B - 41: Flujo Post-Falla, Barra de 220 kV CH NHII -> FT y desconexión TR 220/132 kV

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACION: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 41

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

Figura B - 42: Tensiones (p.u.)

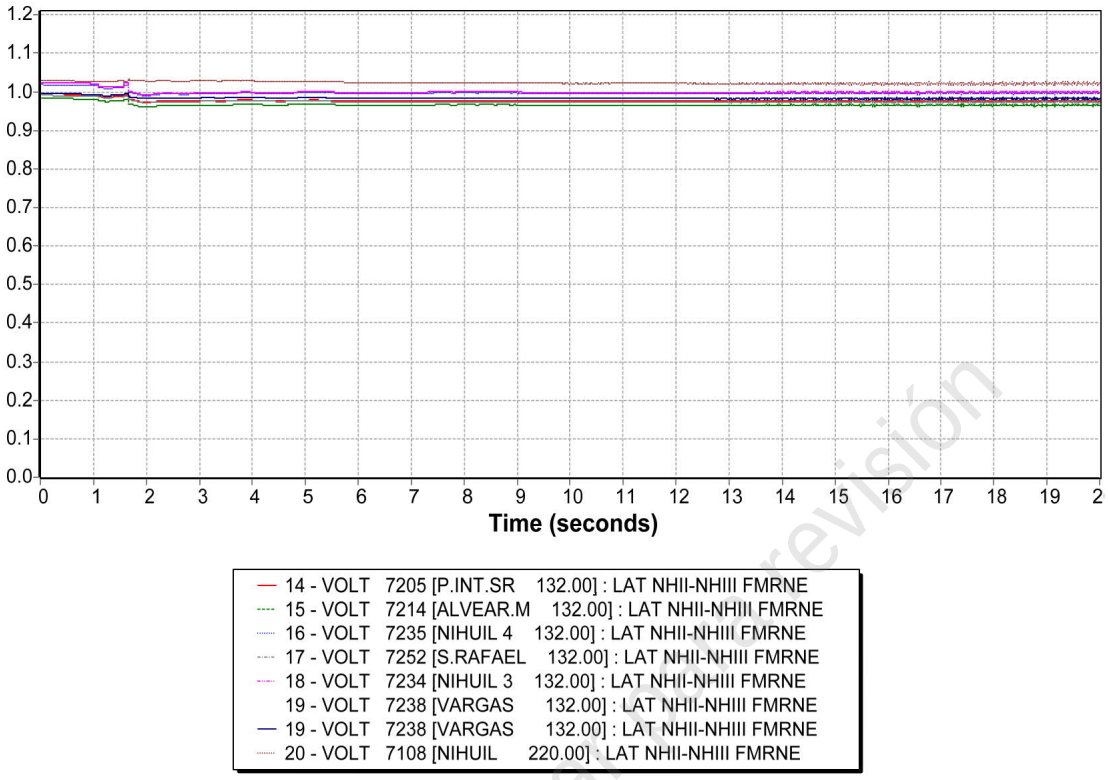
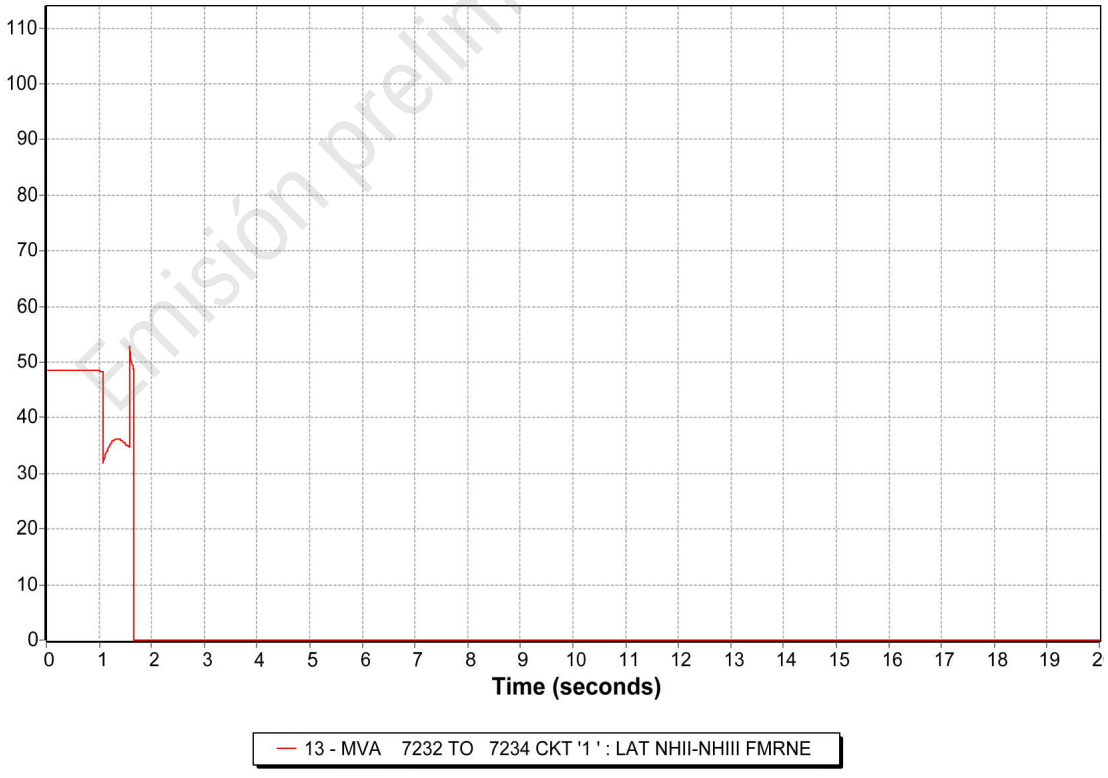


Figura B - 43: Flujo (MVA) por LAT 132 kV NHII-NHIII



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 44: Flujo (MVA) por LAT 132 kV P.Vargas-NH1

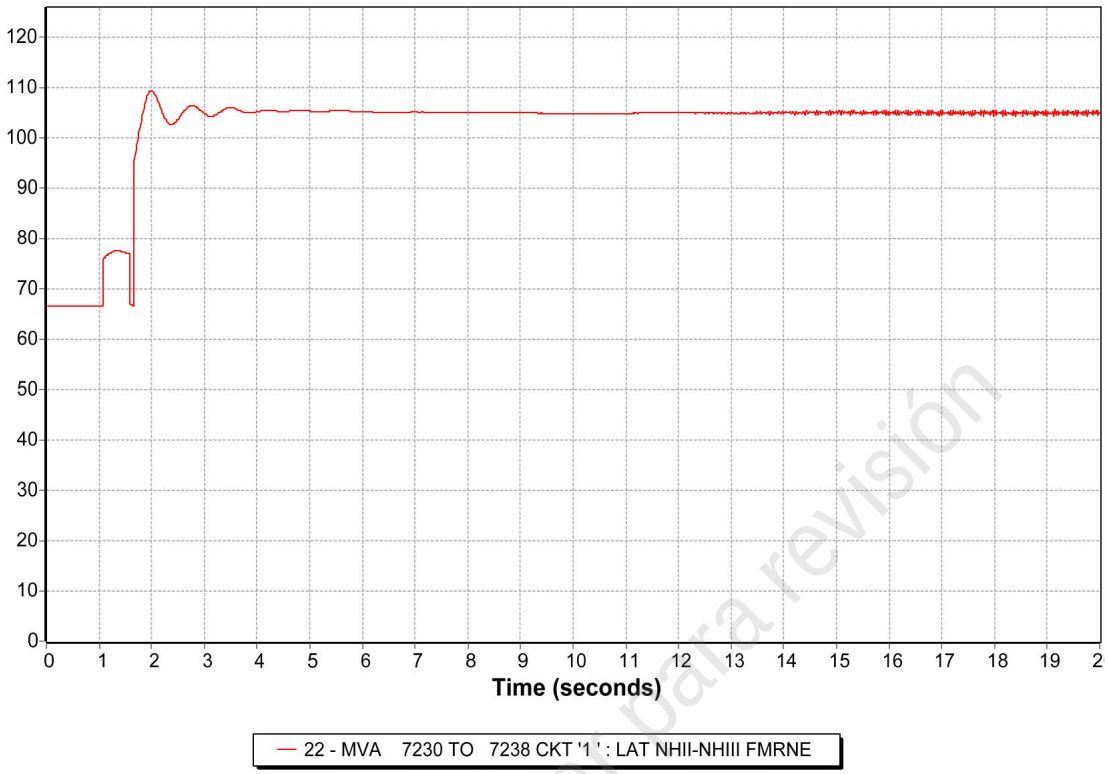
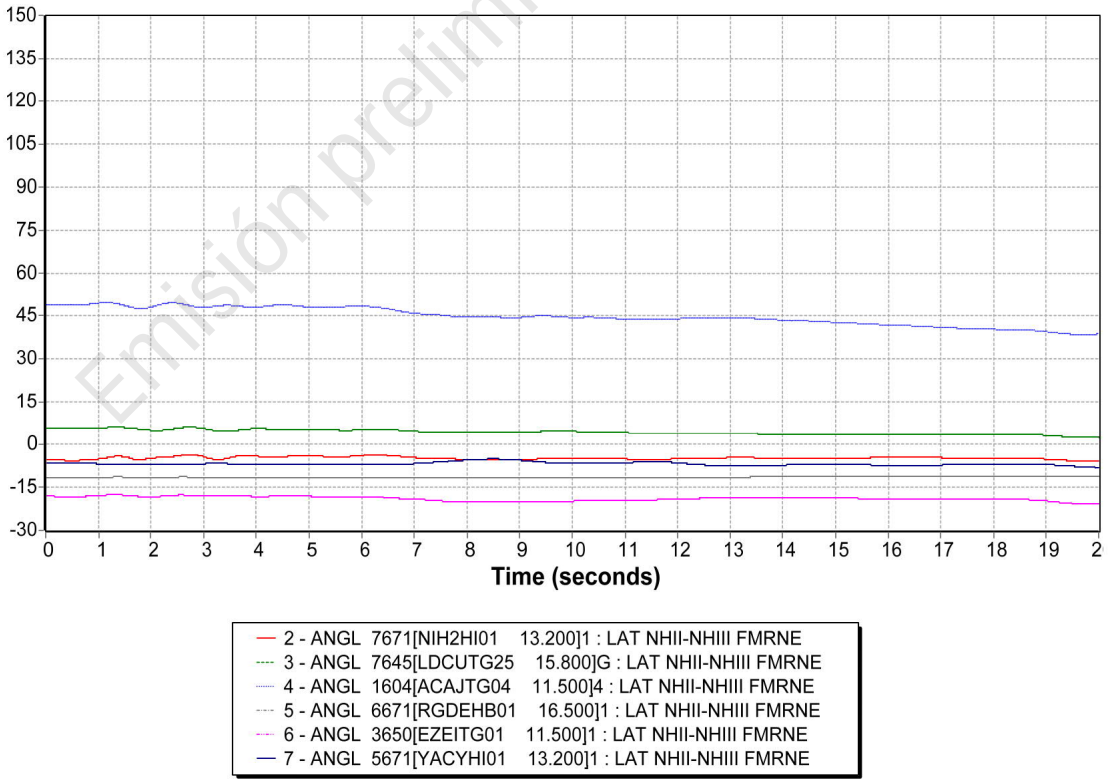


Figura B - 45: Ángulos de Generadores (º)



Emisión preliminar para revisión

Figura B - 46: Frecuencia en ET NIHUIL 220 kV (Hz)

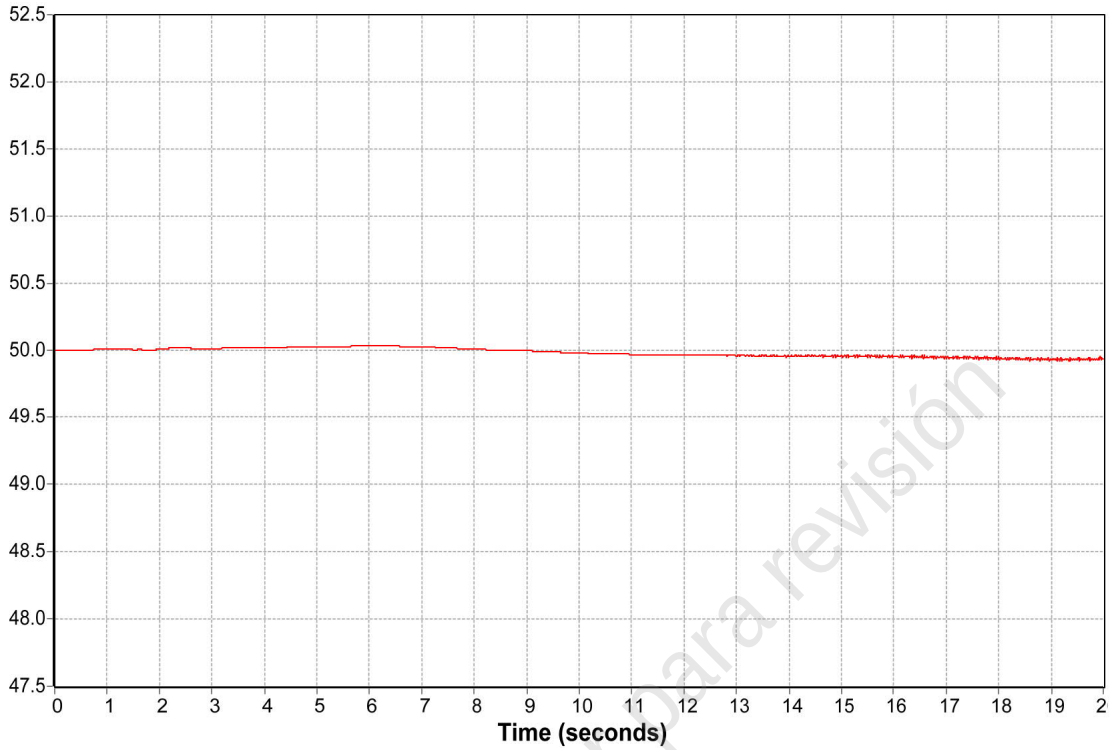
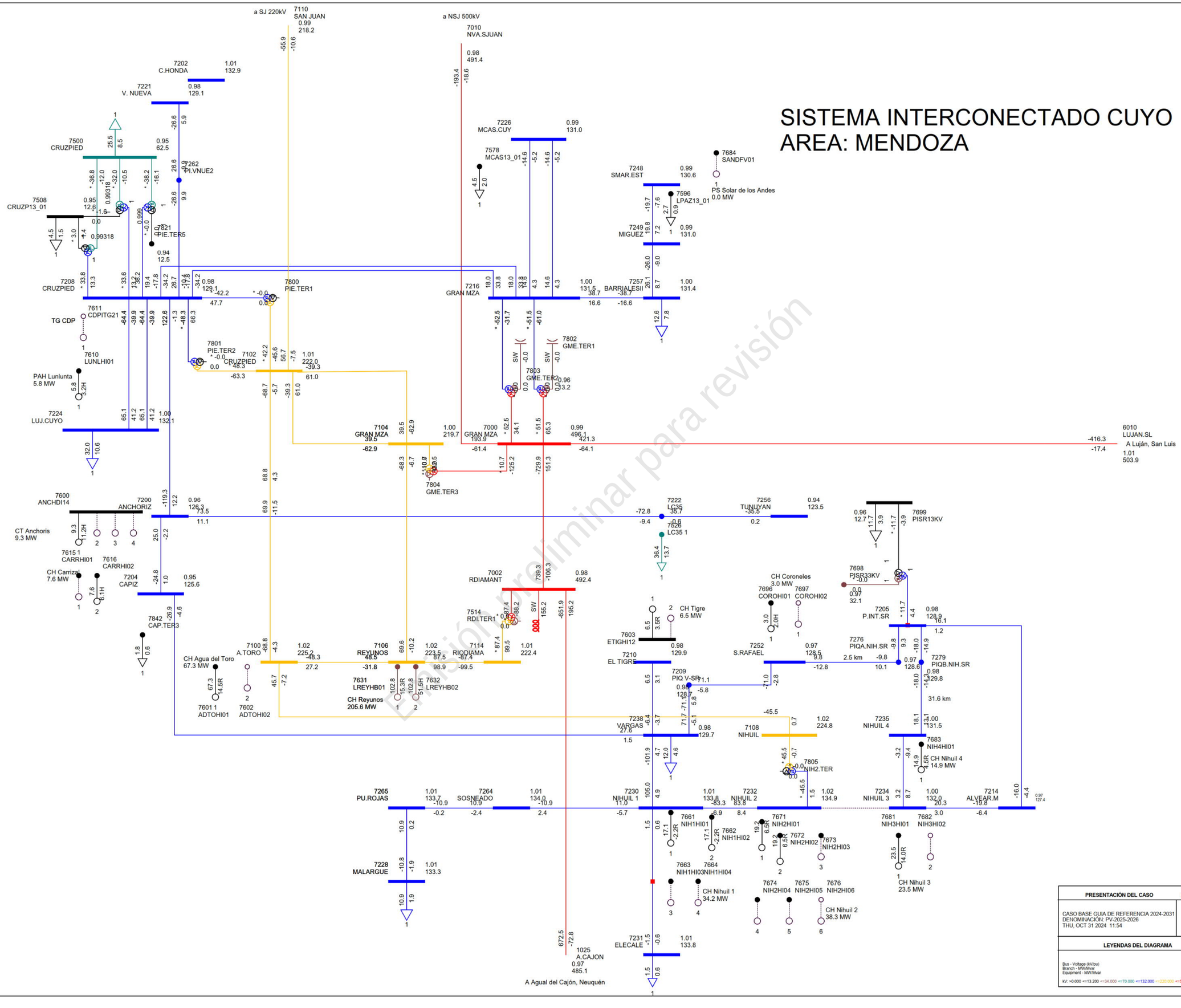


Figura B - 47: Flujo Post-Falla, LAT 132 kV CHNHII-CHNHIII y desconexión de la LAT -> FMRNE

Emisión preliminar para revisión

SISTEMA INTERCONECTADO CUYO
AREA: MENDOZA



Emisión preliminar para revisión

PRESENTACIÓN DEL CASO	FIGURA Nº
CASO BASE GUIA DE REFERENCIA 2024-2031 DENOMINACIÓN: PV-2025-2026 THU, OCT 31 2024 11:54	B - 47

LEYENDAS DEL DIAGRAMA

Bus - Voltage (kV/pu)
Branch - MW/Mvar
Equipment - MW/Mvar

kV: >0.000 <=13.200 <=34.000 <=70.000 <=132.000 <=220.000 <=500.000 >500.000

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V – LÍNEAS ELÉCTRICAS

SECCIÓN A A G: *ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL, MONTAJE ELECTROMECÁNICO Y PROVISIÓN DE MATERIALES COMPLEMENTARIOS*

Emisión preliminar para revisión

INDICE

1. OBJETO 9
2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS 9
3. OFERTA BASICA 9
4. OFERTA ALTERNATIVA 9
5. PLANOS CONFORME A OBRA 9
6. CONOCIMIENTO DEL TERRENO Y DOCUMENTACIÓN 10
7. MEMORIA DESCRIPTIVA 10
TOMO V SECCIÓN A: DESCRIPCIÓN GENERAL LAT 132 KV 13
1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN 13
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 13
2.1 Estructuras 13
2.2 Conductor 13
2.3 Fundaciones 13
2.4 Aislación 13
2.5 Herrajes 13
2.6 Puesta a tierra 13
2.7 Transposiciones 14
2.8 Instalaciones existentes 14
2.9 Trazado 14
2.9.1 Descripción del Trazado Propuesto como referencia y a ser verificado por el CONTRATISTA. 14
2.10 Estudios de Suelos 17
3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 17
3.1 Condiciones Ambientales 18
3.2 Estados Climáticos 18
3.3 Hipótesis de cálculo 19
Responderán en general a la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSIÓN R1 y Anexos, con las modificaciones de los estados climáticos del punto anterior. 19
3.4 Cálculo mecánico de conductores 19
3.5 Distancias Eléctricas 19
3.6 Alturas mínimas del conductor 19
3.7 Cálculo de estructuras 19
3.8 Cálculo de fundaciones 19
TOMO V SECCIÓN B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES 20
1. GENERALIDADES 20
2. ALCANCE 20
3. AISLADORES DE GOMA SILICONADA 20
3.1 Materiales 20
3.2 Herrajes Terminales 21
3.3 Parámetros Eléctricos y Mecánicos 22
3.3.1 Requerimientos de los aisladores de goma siliconado para Un = 132kV 22
3.3.2 Requerimientos eléctricos 22

Emisión preliminar para revisión

4. AISLADORES POLIMERICOS TIPO LINE-POST 22
4.1 Características Técnicas 22
4.1.1 Núcleo 22
4.1.2 Recubrimiento del núcleo 23
4.1.3 Aletas aislantes 23
4.1.4 Herrajes extremos 23
4.2 Requerimiento de calidad 23
4.3 Requerimientos mecánicos para aisladores LINE POST de 132 kV 23
4.4 Pruebas 24
4.4.1 Pruebas de Diseño 24
4.4.2 Pruebas de Tipo 24
4.4.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN: 26
4.4.3 Pruebas de Muestreo 27
4.4.4 Pruebas de Rutina 28
4.5 Marcas 28
4.6 Embalaje 28
4.7 Inspección En Fábrica 29
4.8 Información Técnica A Ser Presentada Con La Oferta 29
SECCIÓN C - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO 30
1. OBJETO 30
2. ALCANCE DEL SUMINISTRO 30
3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACION 31
4. PROYECTO GENERALIDADES Y NORMAS DE DISEÑO 32
5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA PROVISIÓN 33
5.1 Requisitos Generales de Fabricación y Montaje 33
5.2 Elementos Componentes 34
5.2.1 Postes 34
5.2.2 Vínculos 35
5.2.3 Ménsulas y Crucetas 35
5.3 Instalaciones del Fabricante 36
6. CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN 37
6.1 Ensayos De Rutina 37
6.2 Ensayos de Remesa 38
6.2.1 Postes y Elementos Estructurales 38
6.2.2 Inspección Visual y Dimensional 38
6.2.3 Ensayos de carga de las Crucetas y Vínculos 38
6.2.4 Ensayos de Carga de Postes 38
6.3 Ensayos de Tipo 39
6.3.1 Ensayo de flexión a rotura 39
6.3.2 Ensayo de Torsión del poste simple 39
7. TRANSPORTE Y ESTIBA 40
8. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS 40

Emisión preliminar para revisión

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD 40
10. CARTEL DE NUMERACIÓN Y PELIGRO 40
SECCIÓN D - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA OPGW. 42
1. GENERALIDADES 42
2. CONDUCTOR 42
2.1 Alcance del Suministro 42
2.2 Características Técnicas 42
2.3 Normas 43
2.4 Materiales 43
2.4.1 Aluminio 43
2.4.2 Acero y Cinc 43
2.4.3 Grasa 43
2.5 Procesos de Fabricación 44
2.5.1 Alambrón de Aluminio 44
2.5.2 Alambres de Aluminio 44
2.5.3 Alambres de Acero Cincado 44
2.5.4 Cuerda de Acero 45
2.5.5 Conductor Terminado 45
2.6 Ensayos 46
2.6.1 Ensayos de Tipo 46
2.6.2 Ensayos de Rutina o Fabricación 46
2.6.3 Ensayos de Remesa o Aceptación 48
2.7 Embalaje 50
2.7.1 Enrollado del Conductor sobre el Carrete 51
2.7.2 Madera para el Embalaje 52
2.7.3 Ensayos de Embalaje 52
2.8 Expedición del conductor 52
2.8.1 Identificación de las Bobinas 52
3. CABLE DE GUARDIA TIPO OPGW 53
3.1 Alcance del Suministro 53
3.2 Características Generales del Cable de Guardia Tipo OPGW 54
3.3 Características Eléctricas del Cable OPGW 54
3.4 Características de las Fibras Ópticas del Cable OPGW 54
3.5 Fibras Ópticas 54
3.5.1 Características Principales de las Fibras Ópticas 54
3.6 Embalaje 54
3.7 Empalmes 55
3.8 Accesorios 55
3.9 Normas 56
3.10 Ensayos 56
3.10.1 De Tipo 56

Versión preliminar para revisión

3.10.2 De recepción en fábrica 56
3.10.3 Ensayos mecánicos a hilos, tubos y cable óptico 57
3.10.4 Ensayos de montaje e instalación del OPGW 57
3.10.5 Mediciones finales del OPGW 58
3.11 Longitud del cable óptico 59
3.12 Cajas de empalmes 59
3.13 Stockbridges 60
3.14 Documentación técnica del CONTRATISTA, para OPGW 61
3.15 Repuestos 62
SECCIÓN E - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA. 63
1. GENERALIDADES 63
2. GRAPERIA Y ACCESORIOS 63
2.1 Alcance del Suministro 63
2.2 Requerimientos de Diseño 63
2.2.1 Condiciones Generales 63
2.2.2 Normas Técnicas 65
2.2.3 Grapería para conductor 67
2.2.4 Grapería para Cable de Guardia OPGW 69
2.2.5 Bulones y Pernos 69
2.3 Materiales 70
2.3.1 Características Principales 70
2.3.2 Matrices para Realizar la Compresión 71
2.3.3 Esferas de señalización 71
2.4 Descripción de los Ensayos 71
2.4.1 Ensayos Sobre Conjuntos Aisladores-Grapería 72
2.4.2 Ensayos sobre Componentes 72
2.4.3 Verificación Funcional de las Chavetas 75
2.5 Inspección y Ejecución de los Ensayos 75
2.5.1 Condiciones Generales 75
2.5.2 Ensayos 76
2.6 Embalajes y Expedición del Suministro 78
2.6.1 Identificación 78
2.6.2 Embalaje 79
SECCIÓN F - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE SISTEMAS AMORTIGUANTES 80
1. ALCANCE 80
2. NORMAS TÉCNICAS 80
3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO 81
3.1 Características Generales 81
3.2 Vibraciones Eólicas 81
3.3 Grapas 82
4. MATERIALES 82

Emisión preliminar para revisión

5. ENSAYOS EN OBRA 83
5.1 Eficiencia de Amortiguamiento 83
5.2 Respuesta del Amortiguador 84
5.3 Fatiga 84
5.4 Deslizamiento Longitudinal 84
5.5 Resistencia de la Grapa 85
5.6 Vinculación Entre Contrapesos y Cable Mensajero 85
5.7 Dimensiones, Peso, Tolerancias y Terminación 86
5.8 Cincado 86
6. ENSAYOS EN FÁBRICA 86
6.1 Ensayos de Tipo 86
6.2 Ensayos de Rutina o Fabricación 87
6.3 Ensayos de Remesa o Aceptación 87
6.4 Ensayos de Recepción Definitiva 87
6.5 Nivel de Inspección y Planes de Muestreo 88
7. EMBALAJE Y EXPEDICION DEL SUMINISTRO 88
7.1 Identificación 88
7.2 Embalaje 88
SECCION G - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES, OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 132 KV. 90
1. INTRODUCCIÓN 90
2. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS MONTAJES Y OBRAS CIVILES 90
A) RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO Y REPLANTEO DE LA LÍNEA 90
1. Antecedentes 90
2. Alcance 90
3. Replanteo De Piquetes 91
3.1. Tolerancias 91
4. Modificaciones de Traza 92
B) MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON 92
1. Objeto 92
2. Alcance 92
3. Documentación Técnica 92
4. Provisión de Estructuras 93
4.1. Condiciones de envío a obra 93
4.2. Condiciones de descarga y almacenaje 93
5. Carteles Indicadores 94
6. Procedimientos de Montaje 94
6.1 Condiciones de Montaje 94
6.2 Tolerancias de Montaje 95
7. Reparaciones 96
C) PROVISIÓN Y MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON 96
1. Objeto 96
2. Generalidades 96

Emisión preliminar para revisión

3. Alcance 96
4. Normas 96
5. Materiales 97
6. Embalajes 98
6.1 Identificación 99
6.2 Almacenamiento de cajones de jabalinas y accesorios 100
7. Ensayos de Remesa 100
7.1 Jabalinas y accesorios 101
7.2 Cordón de acero cincado 101
7.3 Alambres de acero recubiertos de cobre 101
7.4 Conectores terminales 101
7.5 Conectores bifilares 101
7.6 Soldaduras Cuproaluminotérmicas 101
7.7 Verificación de embalajes 101
8. Montaje de las Puestas a Tierra 101
8.1 Instalación inicial 102
8.2 Requisitos a cumplir 102
8.3 Medición final de la resistencia de puesta a tierra 103
8.4 Instalación final 103
9. Documentación Técnica 103
D) MONTAJE DE GRAPERIA, AISLADORES, CONDUCTORES, CABLE DE GUARDIA OPGW Y SISTEMAS AMORTIGUANTES 103
1. Objeto 104
2. Alcance 104
3. Normas y Publicaciones 104
4. Documentación Técnica a Suministrar por El CONTRATISTA. 104
5. Acopio de Materiales 105
5.1 Generalidades 105
5.2 Almacenamiento y Transporte 105
6. Montaje 106
6.1 Instalación de cadenas de aisladores 107
6.2 Tendido de cables 107
6.3 Tensado y flechado del cable de guardia y de los conductores 117
6.3.1 Generalidades 117
6.3.2 Tolerancias 118
6.4 Engrapado 118
6.5 Retenciones y Terminales 119
6.6 Sistemas Amortiguantes 119
6.7 Puentes de conexión 119
7. Verificación de Flecha 119
E) FRANJA DE SERVIDUMBRE 120

Emisión preliminar para revisión

1. Objeto 120
2. Alcance 120
3. Franja de Servidumbre 120
4. Permisos de Paso 121
5. Limpieza y Mantenimiento de Franja 121
F) EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES 122
1. Objeto 123
2. Alcance 123
3. Normas y Reglamentos de Aplicación 124
4. Estudios De Suelos 125
5. Proyecto 127
6. Construcciones a Realizar 130
6.1 Fundaciones de Estructuras con Monobloques 130
6.2 Cabezales de hormigón para fundaciones con pilotes 141
6.3 Pilotes pre-excavados hormigonados in-situ 143
7 Control de Calidad 148
7.1 Control de calidad de los materiales básicos 148
7.2 Control de la calidad de los hormigones 149
7.3 Control de los rellenos compactados 154
7.4 Laboratorio 154

Emisión preliminar para revisión

1. OBJETO

Concursar la construcción de 77.96 Km de Línea Aérea de Alta Tensión Simple Terna en 132 kV., para vincular la E.T Parque Industrial, ubicada en el departamento de San Rafael, con la ET Alvear en el Dpto. de General Alvear.

2. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Las obras se emplazan en la provincia de Mendoza, en los Departamentos de San Rafael, y General Alvear.

3. OFERTA BASICA

El Oferente deberá ajustarse estrictamente, en la formulación de su propuesta básica, a las condiciones económica-financieras establecidas en el Pliego del Concurso. Las ofertas básicas que no cumplan con lo indicado precedentemente serán rechazadas por EL COMITENTE. En este caso tampoco serán aceptadas las ofertas alternativas que pudieran formularse.

El CONTRATISTA, elaborará en base al anteproyecto que suministra El COMITENTE, un proyecto ejecutivo, a nivel detalle, con todas las consideraciones que exigen las normas de DISTROCUYO, salvo lo prescripto en este pliego, en base a autorizaciones de DNV, DPV, Municipalidad de San Rafael, Municipalidad de General Alvear, Convenios privados existentes, contemplando todos los que faltaren que es parte del proyecto ejecutivo y que EL CONTRATISTA debe obtener .

Se exigirá visita de obra, a fin de que EL CONTRATISTA, esté en conocimiento pleno de la obra que licita, que se entiende LLAVE EN MANO, la no presentación del acta de visita de obra, es causal de rechazo.

La cotización de la Oferta Básica comprende toda la provisión y todos los trabajos necesarios para que la línea de AT 132 kV, quede en condiciones de funcionamiento (Obra llave en Mano).

Los materiales a proveer por el Oferente se ajustarán a las especificaciones técnicas que forman parte de este pliego.

4. OFERTA ALTERNATIVA

Los Oferentes podrán formular ofertas con especificaciones técnicas que, sin apartarse sustancialmente de las condiciones requeridas, no dificulten las comparaciones de precios y reporten beneficios o ventajas de orden técnico para EL COMITENTE. Sobre éstas deberán presentar un análisis justificativo de los hipotéticos beneficios o ventajas.

5. PLANOS CONFORME A OBRA

EL CONTRATISTA deberá presentar junto con la Recepción Provisoria de la Obra, los planos y cómputos conforme a la obra ejecutada. La documentación mencionada deberá ser entregada al Inspector de la Obra en forma completa y adecuada a su fin y la no cumplimentación de estos requisitos impedirá la Recepción de la Obra.

DISTROCUYO se reserva 10 (diez) días para su aprobación. Una vez ocurrido ello, la Contratista deberá entregar dentro de los 10 (diez) días, en AutoCAD 2017 o superior, con los planos CAD, cómputos, cálculos y resultados de ensayos y mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra.

En caso de no entregar la documentación pedida en el plazo citado, se prorrogará el Plazo de Garantía, en igual medida que el incumplimiento.

Emisión preliminar para revisión

6. CONOCIMIENTO DEL TERRENO Y DOCUMENTACIÓN

La presentación de la propuesta implica que el Proponente ha estudiado cuidadosamente **los documentos integrantes del Concurso**, y tiene conocimiento de las áreas que comprenden cada Departamento y obtenido informes de carácter local como ser: materiales y mano de obra que se pueden conseguir en el lugar, medios de comunicación y transporte, condiciones climáticas y medio ambiente y cualquier otro dato que pueda influir en el costo y duración de las obras y asimismo, que se ha informado respecto de la configuración, naturaleza física y química del terreno y subsuelo, con el objeto de hallarse en posesión de todos los elementos de juicio necesarios para confeccionar su oferta y afrontar cualquier contingencia que razonablemente pudiera esperarse.

Por consiguiente, su presentación implica el perfecto conocimiento de las obligaciones que va a contraer y la renuncia previa a cualquier reclamo posterior basado en su desconocimiento.

7. MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta obra consiste en la construcción de 77.96 Km, de línea de alta tensión en 132 kV simple terna con el fin de unir eléctricamente la Estación Transformadora de Parque Industrial de San Rafael, y la ET General Alvear, del departamento homónimo.

La línea se construirá en simple terna, disposición coplanar vertical o en triangulo dependiendo la zona.

La línea está proyectada con conductores de 300/50 mm2, Aluminio/Acero (ACSR), con vano medio adoptado de 200m y un conductor de protección atmosférica del tipo OPGW con 24 fibras ópticas.

El CONTRATISTA podrá presentar una alternativa en su oferta con conductores de alta temperatura, y baja flecha (HTLS). equivalente, para los conductores de fases, y conductor 140 mm2, AlAc, con 24 fibras ópticas tipo OPGW, en el hilo de guardia, contra protecciones de descargas atmosféricas.

Los vanos serán de una longitud media de 200 m, salvo en la zona urbana donde requiera acortarlos para transitar sobre columnas de AP, o líneas de MT o BT.

Si se considera la utilización de conductores de alta temperatura, y baja flecha (HTLS), los vanos podrán ser una longitud media mayor, siempre y cuando se mantengan la distancia de seguridad adecuada sobre las interferencias y la franja de servidumbre (electroducto).

Todas las estructuras serán hormigón armado, con fundaciones adecuadas al tipo de terreno donde se las va a hincar, en acuerdo a cálculo de fundaciones, por el método Sulzberger.

Se realizará un estudio de suelos, a fin de evaluar la situación, para proyectar las fundaciones de las estructuras, que se agregará al pliego licitatorio.

Las columnas para las suspensiones en zona urbanizadas, serán de 22,5m, en disposición coplanar vertical, y en las zonas no Urbanizadas serán 19.5 m, en disposición triangulo.

En todos los casos de suspensiones sean en disposición coplanar vertical, o triangular, se utilizarán aisladores Line Post, orgánicos anti vandálicos de 132 Kv, de marca reconocida, con garantía escrita.

Serán del tipo amarre fijo con premoldeado antivibrador del conductor.

En las retenciones se utilizarán doble cadena de retención por fase, del tipo orgánico antivandálicas de marca reconocida, y que garantice esta construcción.

Emisión preliminar para revisión

Todas las estructuras de Hormigón Armado, tendrán una puesta a tierra que cumple la normativa de valores de resistencia menores a 10 Ohm.

Las retenciones serán las que surjan de los cálculos correspondientes siendo doble postes, o triples de ser necesarios.

El recorrido se hace a través del departamento de San Rafael y en el extremo de la línea en el Departamento de Alvear.

Esta línea tiene el objetivo de vincular eléctricamente la nueva ET Parque Industrial, en San Rafael, abastecida desde Nihuil 4, con la ET General Alvear.

Esta obra permitirá restablecer en forma rápida el servicio eléctrico ante una falla en el corredor Sur, que actualmente alimenta la ET General Alvear, desde (Nihuil 3), que es muy inestable sobre todo en épocas de tormentas eléctricas, siendo muy complicada transitar su traza ante una falla del servicio.

La longitud de la línea es de aproximadamente 77.96 km. El recorrido en sitios puntuales quedará definido por el replanteo ejecutivo y verificación de soportes que realizará EL CONTRATISTA.

En zona urbana los vanos no excederán los 90 mts para pasar con la distancia de seguridad adecuada por arriba de alguna interferencia.

En casos de interferencia correpondientes a estructuras de MT y AT, se estudiará cada caso particular, y será la prestadora del servicio en la zona en estudio, quien establecerá y aprobará el método a considerar para pasar sobre la interferencia. Para la línea en disposición coplanar vertical se utilizarán aisladores orgánicos antivandálicos del tipo LINE POST, con los aisladores para el lado de la calzada.

En donde se accede a campos particulares al final de calle González, se continuará con la misma disposición, para pasar por los predios de: José Carballo González, Alberto Sorroche, entre 2 parrales con tela antigranizo, Daniel Bini, y Mario Martínez.

Las estructuras de suspensión o retención serán de hormigón pretensado con bases de hormigón simple, en caso de ser necesario se realizarán con hormigón armado,

Solo se realizará una transposición de ciclo completo, entre las ET PISR, y ET General Alvear, a definir con la inspección.

Detalles:

Existen en la traza especies forestales que deberán ser erradicadas y otras podadas, según indicaciones emanadas de la Dirección de Recursos Naturales Renovables, y de la Dirección Provincial de Vialidad Distrito Mendoza, la DNV, y los respectivos municipios. Como medida compensatoria por cada árbol o arbusto erradicado se plantarán como mínimo 3 ejemplares, de árboles autóctonos de la zona, según sea el tamaño de los ejemplares a erradicar, y que serán especies que determinen los organismos competentes.

En la traza prevista existen interferencias que deberán ser relevadas con exactitud, midiendo ubicación, dentro del perfil y las alturas correspondientes.

El Contratista deberá gestionar las autorizaciones de paso de la línea de AT, por propiedad de reparticiones tales como DNV, DPV, FFCC, y además las autorizaciones de paso en campos particulares.

Emisión preliminar para revisión

Serán a cargo de EL CONTRATISTA, los permisos de paso, y el trámite correspondiente a la Ley 5518.

Si se necesitara colocar un soporte de línea en la salida a la Ruta 146, y Ruta 165, dado que existe un desagüe propiedad de la Dirección Provincial de Hidráulica, en la zona que ingresa el agua, **de ser necesario** se deberá canalizar a cielo abierto el mismo, reforzando las paredes con H°A°.

Cabe destacar que, al quedar poco talud, se ha propuesto canalizar a cielo abierto, pero puede aplicarse otra medida similar, como gavionado, empedrado, etc, según indique la Dirección Provincial de Hidráulica

En las zonas que el sustento lateral del suelo sea escaso, es necesario encofrar las fundaciones, y realizar el aporte de material estabilizado, mejorando las condiciones laterales de la fundación.

En los tramos de la línea a construir en las zonas urbanas de La Llave, Real del Padre, de San Rafael, y General Alvear, se tomarán los recaudos necesarios en la disposición de los conductores que será coplanar vertical, tanto las suspensiones como retenciones, sobre donde existen columnas de acero de alumbrado público, que serán tenidas en cuenta a la hora de diseñar los vanos correspondientes.

Para estas situaciones es necesario mantener las distancias de seguridad mínima según resolución ENRE 37/2010. En caso de que las distancias sean menores deberá realizar el trámite de reubicación de las columnas de AP, para que estén de acuerdo a la zona de seguridad fijadas en AEA.

En el caso que una columna de la línea de 132 kV este próxima a la zona de circulación deberá colocarse Guard Rail, doble por el costado de la sobre base de hormigón de la fundación, hasta los 3m a cada lado del soporte uniendo sus extremos en el centro de la traza, este requerimiento será supervisado además por DNV, y EL CONTRATISTA deberá ajustarse a los requerimientos de esta repartición.

En el trayecto propuesto en el ante proyecto se encuentran situaciones de cruces con líneas aéreas de media tensión (13,2 kV), centros de transformación y líneas de baja tensión de distintas empresas, EDESTE, EDEMSA, CEGSAGAL, que se deberán sortear r con la nueva línea, por arriba a la distancia reglamentaria indicada en la AEA 95301. En caso de no poder realizar este procedimiento, las instalaciones de MT y/o BT serán soterrados, gestionando con la correspondiente distribuidora de energía en la zona, la tarea a realizar en su zona de electroducto.

Emisión preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN A: DESCRIPCIÓN GENERAL LAT 132 KV

1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

La Línea de 77.96 Km, objeto de las presentes especificaciones forma parte de la Interconexión Eléctrica de los Departamentos San Rafael y General Alvear, desde la ET Parque Industrial San Rafael, vinculando la ET ALVEAR, en Dpto. homónimo.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 Estructuras

El proyecto prevé la utilización de postes de hormigón armado pretensado para simple terna, y crucetas, ménsulas y accesorios de hormigón armado vibrado para las estructuras dobles.

Se utilizará disposición Coplanar vertical y en las zonas que lo permita, sistemas triangulares con LINE POST. Todas estas estructuras serán con postes de hormigón armado.

2.2 Conductor

Tanto la nueva LAT de 132 kV como las acometidas a las playas de 132 kV., estarán provistas de conductores 300/50-26/7, (Aluminio/Acero (ACSR). Salvo que se haya presentado una oferta alternativa, que considerará la utilización de conductores de alta temperatura, y baja flecha (HTLS).

Se ha previsto, asimismo, como protección contra descargas atmosféricas, un cable de guardia del tipo OPGW, Aleación de Aluminio con alma de Acero de 24 Fibras Ópticas, ubicado en la cima de la estructura,
La protección atmosférica sobre los conductores será con ángulo de 30°.

2.3 Fundaciones

En general, serán de hormigón simple de tipo directo (monobloque) y en menor proporción, de hormigón armado tipo pilote, dependiendo de las características zonales de los suelos, y de las solicitaciones a que se hallan sometidas.

2.4 Aislación

Está previsto la utilización de aisladores para las retenciones con cadenas dobles tipo poliméricos, y Line Post Poliméricos con grapa de suspensión, para las suspensiones, en disposición coplanar vertical, y se utilizaran los mismos Line Post, para cuando la línea cambie a disposición triangular.

2.5 Herrajes

El conductor estará provisto de varillas preformadas en las morsas de suspensión, y grapas de sujeción en los Line Post.

Las morsas de retención de conductor serán del tipo a compresión. En los casos que se requiera (angulares > 10°) se preverán cadenas de suspensión con contrapesos a fin de controlar el ángulo máximo de declinación de los puentes de conexión.

2.6 Puesta a tierra

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA deberá realizar la totalidad de las mediciones geo eléctricas a lo largo de la traza y traducida en sondeos eléctricos verticales, a partir de los cuales deberá calcular el sistema de puesta a tierra del proyecto, cuya aprobación estará sujeta a la revisión de la INSPECCION.

Se prevé utilizar jabalina seccional acoplable en todo el Sistema, salvo en lugares que luego del ensayo de resistividad del suelo, no sea conveniente este sistema, y sea necesario utilizar el limo superficial, se admitirá contrapesos de la longitud necesaria para estar en valores menores a 10 Ohm.

2.7 Transposiciones

Solo se realizará una transposición de ciclo completo, entre las ET PI SR, y ET Alvear.

2.8 Instalaciones existentes

Existe la actual alimentación a la ET Alvear desde Nihuil III, en 132 KV, esta línea esta retenida en el centro del pórtico existente en la ET Alvear, la nueva conexión deberá ocupar el pórtico vacante del lado Norte.

2.9 Trazado

CONSIDERACIONES

En el plano de la línea se ha previsto la incorporación de Progresivas, longitud de vanos, ángulos, tipos de soportes, fundaciones.

Los datos incorporados a los planos surgieron del cálculo y proyecto que ha realizado por EDESTE, con las cuales se calcularon las longitudes de los tramos, las estructuras previstas, sus cantidades, fundaciones, no obstante, las características y cantidades necesarias surgirán del proyecto ejecutivo que elaborará El CONTRATISTA.

2.9.1 Descripción del Trazado Propuesto como referencia y a ser verificado por el CONTRATISTA.

1er tramo (Progresiva 0-1908), comienza desde el campo de salida de 132 kV de la ET PI SR, hacia el Este, hasta el piquete 12, que se encuentra ubicado al costado de la prolongación Ruta 165, a 10 m del eje de la calle, doblando hacia el Sur.

La traza se ubica en el inicio, sobre terrenos del Ejército y resulta paralela a la línea doble terna de alimentación de la ET PI SR, que viene desde la línea de la alimentación a San Rafael desde Nihuil IV.

El conductor de protección atmosférica debe iniciar en la caja de conexión, cuya ubicación se determinará con la INSPECCION, en la ET PI SR.

El 2do tramo (Progresiva 1908-3233), se desplaza al Sur, por la calle prolongación Ruta 165, por el lado Oeste, a 10 m del eje de calle, hasta la retención antes de la Ruta Nacional 146, (P026).

3er tramo (Progresiva 3233-3287), cruce de Ruta N 146, hasta P027, a 8 m, eje de Ruta atrás de Guarda Rail.

4to tramo (Progresiva 3287- 10030), por la Ruta 146, se desvía al Este por el costado Sur en el espacio existente entre Ruta y un desagüe existente, a 8m de la calzada, hasta P68.

En este tramo a los 1.337,5 mm, desde la Ruta 165 hacia el Este existe una línea de AT de 66 kV. La misma se deberá superar por arriba a la distancia de seguridad establecida en la AEA 95301 Punto 7.4.1. Para ello se propone una estructura doble retención disposición triangular, cercana a la línea de 66 Kv existente, y de mayor altura

Emisión preliminar para revisión

5to Tramo (Progresiva 10030-10063), Cruce de Ruta 146 desde costado Sur al Norte, retención ubicada a 8m del eje de la Ruta.

6to Tramo (Progresiva 10063-14582), del cruce de Ruta 146, a 8 mts del eje de la Ruta costado Norte hasta alcanzar calle González.

7mo Tramo (Progresiva (14582- 14617), Cruce de Ruta 146, hacia costado Este Calle González, a 7 mts, del eje de la Calle.

8vo Tramo (Progresiva (14617-16279), Por calle González, hasta curva del camino, a 7mts, del eje de calle.

9no Tramo, (Progresiva (16279-16594), la línea cruza la curva de la calle en forma diagonal por el bajo del Rio, donde deberá extremar los recursos para efectuar las fundaciones correspondientes, y realizar la protección de la misma con terraplén, de material estabilizado, o gavionado según indique la Dirección Provincial de Hidráulica, hasta Piquete 107.

10no Tramo, (Progresiva (16510- 19460), Salida del bajo del rio por el costado Este de la Calle hasta el piquete 116, donde a partir de ahí se atraviesa los terrenos particulares de los Srs Carballo, Sorroche y Bini, terminando en el Piquete 123.

11vo Tramo (Progresiva (19460- 20313), del Piquete 123 se cruza diagonalmente el campo del Sr. Mario Martínez, hasta salir a la calle Ferruz, en el costado Oeste de la misma, a 7 mts del eje de la calle (Piquete 128).

12do Tramo (Progresiva (20313-21165), por el costado Oeste de calle Ferruz, a 7 mts del eje de calle, hacia el Sur, hasta el Piquete 133, ubicado en la línea de arbolado de la Ruta 160, previamente hay un desvío poco significativo, para esquivar una subestación existente.

Cabe destacar que en este último vano se atraviesan las vías del FFCC, inactivas.

13er Tramo (Progresiva (21165-21379), por el costado Norte de la Ruta 160, se avanza hacia el este, hasta que coincida con la traza que continua paralela a la Ruta (Piquete 135).

14to Tramo (Progresiva (21379- 27267), desde Cruce de Ruta 160 en el Piquete 135, la línea se desplaza al Este a 10 mts del eje de la Ruta, hasta el Piquete 166, donde cruza hacia la calle Garaycochea, a 7m del eje de la calle, hasta el piquete 166, antes del desvío de la Ruta 160, hacia el Distrito La Llave.

15to Tramo (Progresiva (27267-27364), cruce de curva en Ruta 160, hacia costado Norte de calle Garaycochea, a 7 mts del eje de calle Piquete 167.

16to Tramo (Progresiva (27364- 30647), por calle Garaycochea por el costado Norte a 7 mts. del eje de la Calle., hasta alcanzar el bajo del Rio en el Piquete 184.

En este tramo está previsto cruzar una línea de AT de 66 KV, en el piquete 172, para lo cual es necesario levantar los soportes hasta la altura máxima en la retención, y luego disminuir gradualmente la altura, hasta estabilizar la altura.

En calle Garaycochea, desde calle San Martin hasta entrar a campo Cassia, hay Expte de autorización de DPV, EX-2022-03998416- -GDEMZA-DPV., para la traza prevista a 7m del eje de la calzada.

Emisión preliminar para revisión

17mo Tramo (Progresiva (30647- 30681), cruce de calle Garaycochea hacia el Sur al piquete 185, a 3 mts del alambrado.

17mo Tramo (Progresiva (30681- 35953), por camino rural por el costado Sur, a 3 mts del alambrado, hasta incorporarse al campo privado del Sr Cassia, en el Piquete 212.

18vo Tramo (Progresiva (35953- 50682), Desde el piquete 212 la línea se desvía diagonal hacia el Sureste, hasta la Ruta 171, en el piquete 291, ubicado a 10mts del eje de la Ruta, frente a la medición eléctrica de MT, donde CEGSAGAL vende a EDESTE.

En este tramo se atraviesan vías de FFCC entre piquetes 224 y 225, y 5 propiedades privadas, campos Cassia, Valdez, Piatrellini, Leguizamón y Mauro Jaliff.

19no Tramo (Progresiva (50682-56667), Por el costado Oeste de la Ruta 171, a 10 mts del eje de la misma hasta el piquete 322.

20do Tramo (Progresiva (56667-56732), la línea cambia hacia dirección Este, cruzando las vías del FFCC, hasta el Piquete 323.

21ro Tramo (Progresiva (56732- 59096), a campo traviesa pasando en diagonal por los terrenos del Sr Jose Romero, y Sr Neme Durgalli, (Usurpador), hasta Piquete 335, dentro del campo Durgalli, en línea con el costado Oeste de la calle Contreras de la localidad de Real del Padre.

22do Tramo (Progresiva (59096- 61030), por calle Contreras por el costado oeste, hacia el Sur, a 7 mts del eje de calle, hasta el Piquete 346. Donde la línea pasa a costado Este, en el Piquete 347.

23ro Tramo (61030-65667), por calle Contreras por el costado Este, hasta Piquete 375, a 7 mts del eje calzada.

24to Tramo (65667- 69725), por calle Contreras costado Este hasta el Piquete 400, donde la línea desvía al Oeste.

25to Tramo (69725- 72196), la línea se dirige al Oeste por calle Goico, sobre el alambrado, del costado Sur, o a 7mts del eje según disponga DPV, se atraviesa canal transversalmente, y se continua hasta el Piquete 416, donde la línea se traslada al costado Norte al Piquete 417.

26to Tramo (72196- 72255), cruce de calle Goico, hasta el alambrado del lado Norte.

27mo Tramo (72255-73060) Por calle Goico sobre el alambrado del costado Norte hasta el Piquete 422, que es el inicio del cruce de la Ruta 143.

28vo Tramo (73060- 73188), cruce diagonal desde calle Goico, hasta costado Oeste de la Ruta 143, a 17 mts de eje de Ruta, Piquete 423.

29no Tramo (73188- 76868) Por lateral Oeste a 17 m del eje de Ruta 143, en dirección Sur, hasta el Piquete 444, en la intersección de calle Lange, donde se desvía al Oeste.

30er Tramo (76868- 77302), por el costado oeste, de calle Ing Lange, donde se ha ensanchado el camino para la ubicación de la línea de 132 kv, nos dirigimos hacia el Oeste hasta el Piquete 448, donde la línea cruza la calle hasta el Piquete 449.

Emisión preliminar para revisión

31er Tramo (77302-77359), Cruce de calzada en calle Ing Lange, sobre la línea de ubicación de las columnas de AP, a 2,70m del alambrado, por arriba del alumbrado público, hasta llegar a la retención de desvío en el Piquete 454.

Cabe destacar que en este tramo hay que cruzar una línea de AT 66 KV, para lo cual hay que ir levantando la altura de los soportes hasta alcanzar la altura máxima, para cruzar por arriba de la línea de AT, y luego en forma decreciente hasta estabilizar la altura hasta el piquete 454.

32do Tramo (77359- 77960), Se desvía al Este, en forma paralela y al Norte de la línea de Alta Tensión 132 Kv, que abastece la ET Alvear, a 13 mts del eje de la misma se emplazaran los soportes de la nueva línea, hasta el Piquete terminal 456, que se ubica a 10 mts. del alambrado de la ET, y es el acceso al pórtico del campo de LAT de DISTROCUYO.

Consideraciones

La extracción de los forestales y la reforestación que sea necesaria estará a cargo del CONTRATISTA, en acuerdo con las autoridades competentes, Municipales, Recursos Renovables, DNV, DPV, Irrigación, etc, según corresponda.

En la Ruta 160 existe una fibra óptica a 11 mts, del eje de la Ruta por el costado Norte, y la red de agua potable a 1m del alambrado, en el costado Sur.

2.10 Estudios de Suelos

Los estudios de suelos se encuentran en la **ANEXO C**, los mismos no son limitantes y EL CONTRATISTA deberá realizar los Estudios que considere necesarios.

3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Estará a cargo de El CONTRATISTA la confección de la INGENIERÍA DE DETALLE correspondientes a la totalidad de las OBRAS.

La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas de las instalaciones objeto de la presente, su posterior operación y mantenimiento en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que El CONTRATISTA estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de la OBRA.

Idénticas consideraciones para la INGENIERÍA DE DETALLE serán tenidas en cuenta por los proveedores de equipamiento, a proveer por El CONTRATISTA, (presentación, codificación, calificación, comunicación, etc.).

El proyecto presentado por EL COMITENTE es con carácter de referencia, una guía del proyecto definitivo, que tiene por objeto determinar los lineamientos técnicos, que debe realizar El **CONTRATISTA.** Donde deberá realizar los estudios correspondientes a suelos, a fin de complementar los estudios de suelo que se adjuntan al presente pliego, replanteando las medidas indicadas en el proyecto de guía, provisto por EL COMITENTE. El replanteo definitivo y a nivel de detalle, es el que debe presentar El CONTRATISTA, más allá que surjan diferencia en el replanteo con la inspección, en el momento de la ejecución de las obras, las diferencias no acarrearán un costo para EL COMITENTE.

Emisión preliminar para revisión

Los cálculos que realizará EL CONTRATISTA servirán para el proyecto que usará para cotizar, cualquier error u omisión al momento de realizar el proyecto definitivo serán a cargo del CONTRATISTA, estos cálculos serán aprobados por la INSPECCIÓN, luego de verificados

Para el replanteo EL CONTRATISTA deberá contar con un profesional agrimensor, con equipamiento adecuado a fin de marcar fehacientemente la ubicación de las estructuras de la línea, para realizar la excavación, y posterior fundación, las diferencias con el proyecto de EL COMITENTE, que impliquen un mayor gasto correrán por cuenta del CONTRATISTA.

3.1 Condiciones Ambientales

Dado que la zona que corresponde la línea es Zona "B", del mapa climático de Argentina, que da referencia la Especificación de Ex Ayee GC-I-T-ET N° 1, en el cuadro siguiente se dan los datos ambientales principales válidos a lo largo de la línea. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el CONTRATISTA, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

a.-	Temperatura máxima más carga máxima de la línea	+80ºC
b.-	Temperatura mínima	-15ºC
c.-	Temperatura media anual	+16ºC
d.-	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre conductores.	144 Km/h - (+10ºC)
e.-	Viento máximo y temperatura probable de ocurrencia sobre estructuras.	144 Km/h - (+10ºC)
f.-	Viento y temperatura simultáneas Espesor del manguito Densidad del hielo	60 Km/h - (-5ºC) 10 mm 0,90 g/cm^3

La altura sobre el nivel del mar en la zona de San Rafael Alvear – Gral. Alvear, es de 646 a 477 msnm. La precipitación máxima anual en la zona de esta LAT es de 400 mm.

La zona es considerada como de sismicidad elevada (ZONA 3), por el Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (Reglamento INPRES CIRSOC 103).

3.2 Estados Climáticos

Estado	Temperatura ºC	Viento s/estructuras Km/h	Viento s/conductores Km/h	Hielo	
				Espesor mm	Densidad g/cm3
1	80 (*)	0	0	0	0
2	-15	0	0	0	0
3	10	144	144	0	0
4	-5	60	60	10	0,90
5	16	0	0	0	0

Nota (*): Será la temperatura del conductor para que se garantice que, en condiciones de máxima temperatura ambiente, viento nulo, máxima radiación solar, conductor envejecido y máxima carga de

Emisión preliminar para revisión

transferencia posible del enlace, la línea cumpla en toda su extensión con las exigencias relativas a alturas libres, no siendo aceptables valores de diseño inferiores a 80ºC.

3.3 Hipótesis de cálculo

Responderán en general a la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSIÓN R1 y Anexos, con las modificaciones de los estados climáticos del punto anterior.

3.4 Cálculo mecánico de conductores

Se adoptarán las tensiones máximas que establece la Especificación Técnica antes nombrada. Como condición complementaria deberá cumplirse que, la flecha del cable de guardia no será mayor que el 90 % de la correspondiente al conductor en la condición media anual.

3.5 Distancias Eléctricas

Se ajustarán a la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos, con excepción de las distancias de cruce con otras instalaciones, en cuyo caso se adoptarán las previstas en las normas AEA 95301. O las distancias que exijan las Empresas por donde cruce la línea.

3.6 Alturas mínimas del conductor

Las distancias al suelo se cumplirán para la temperatura máxima del conductor, que en ningún caso será mayor de 80°C, y deben cumplir con los requisitos de altura establecidos en la Resolución ENRE N° 37/2010 y la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos.
En los cruces de rutas, se preverá mantener las distancias mínimas bajo la condición de temperatura máxima del conductor transmitiendo la potencia máxima (80ºC).

3.7 Cálculo de estructuras

Se efectuarán a partir de los esquemas de cargas que resultan de aplicar la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos. Los coeficientes de seguridad serán:

PARA ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- hipótesis normal: 3
- hipótesis excepcional: 2

3.8 Cálculo de fundaciones

Las fundaciones de las estructuras serán resueltas mediante macizos de cimentación, y pilotes en caso de ser necesarios, de acuerdo a lo indicado en los planos del Proyecto Básico Licitatorio.

Los diferentes tipos de fundación deben proyectarse en función del tipo de estructura, de acuerdo con los criterios que se indican en las Especificaciones Técnicas DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos para la ejecución de las Obras Civiles, métodos Sulzberger o Phol-Mohr

En el caso de las fundaciones ubicadas en cotas menores de los terrenos aledaños, deberá tenerse en cuenta un coeficiente de minorización como el indicado en el pliego con el objeto de contemplar saturaciones de los suelos con la consiguiente pérdida de capacidad portante para que la base no pierda estabilidad.

Emisión preliminar para revisión

TOMO V SECCIÓN B: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA LA PROVISIÓN DE AISLADORES

1. GENERALIDADES

Las Condiciones Técnicas del presente Capítulo independientemente que El CONTRATISTA, modifique el proyecto básico, debe estar encuadrado en especificaciones y normas básicas para la fabricación y ensayos correspondientes al suministro de:

- Aisladores orgánicos de suspensión y retención
- Aisladores Tipo Line Post orgánicos.

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o a mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. ALCANCE

El suministro comprende el total de las necesidades de aisladores orgánicos, y tipo Line Post orgánicos, para la Línea y repuestos.

3. AISLADORES DE GOMA SILICONADA

Los aisladores orgánicos de suspensión y retención deben ser diseñados, manufacturados y probados siguiendo la Norma IEC 61109. Se debe aportar información que muestre, que hay aisladores del mismo diseño con más de diez años en operación satisfactoria.

El recubrimiento del núcleo se debe moldear o extrudir directamente sobre éste, por medio de un proceso de vulcanización a alta temperatura. El recubrimiento será de una sola pieza, sin uniones radiales ni líneas de moldeo axiales que permitan el desarrollo de caminos carbonizados (tracking).

La interfaz entre el recubrimiento y la varilla del núcleo debe garantizar una unión química entre ambos para prevenir el ingreso de contaminantes y humedad. La resistencia de la unión en cada interfaz (núcleo-recubrimiento, recubrimiento-"aletas") deberá ser mayor que la resistencia de desgarramiento del material polimérico.

La interfaz entre los herrajes y el núcleo podrá estar sellada mediante un compuesto orgánico que impida el ingreso de humedad.

Las "faldas o aletas" deben estar unidas firmemente al recubrimiento del núcleo.

El color del material polimérico debe ser gris, o celeste, uniforme y consistente. El perfil del aislador debe estar diseñado según la Norma IEC 60815.

Los aisladores deben estar diseñados para soportar el lavado con agua a alta presión (3800 kPa), con un diámetro en la boquilla de lavado de 6mm, y a una distancia de 3m.

3.1 Materiales

Los aisladores deben ser de núcleo de fibra de vidrio ECR-glass impregnado con resina epoxi, que deberá tener suficiente capacidad para soportar los esfuerzos mecánicos, con revestimiento de silicona

Emisión preliminar para revisión

HTV (vulcanizada en alta temperatura y presión). Se aceptarán sólo composiciones del recubrimiento en goma de siliconas del tipo HTV (High Temperature Vulcanization) con alto contenido de ATH (Alumina Trihydrate - Al (OH)3 -): contenido de ATH en peso no menor al 30%. Este contenido deberá ser verificado durante los ensayos de recepción. No se aceptan como revestimiento o dieléctrico externo EPDM u otro tipo de polímeros que no sean silicona HTV, ni tampoco composiciones a las que se les agregue silicona en forma de esmalte, recubrimiento o pinturas.
El núcleo deberá estar formado por fibras de vidrio reforzadas tipo grado eléctrico, resistentes a la corrosión (tipo ECR) provocada por los ácidos y por consiguiente a la rotura. Debe ser construido de una sola pieza, y estar impregnado con resina epoxídica, estar libre de boro, grietas y burbujas.

Deberán estar libres de vacíos, sustancias extrañas y defectos de fabricación, asegurar el aislamiento externo y soportar los esfuerzos mecánicos transmitidos por la línea.

El recubrimiento y el material de las aletas deben ser de goma siliconada o goma de silicón. El recubrimiento del núcleo se debe fabricar con 100% de goma siliconado antes de agregar los aditivos que garantizan la hidrofobicidad en el largo plazo.

El polímero final tendrá al menos un 30% de goma de silicón por unidad de peso. El recubrimiento del núcleo debe tener un espesor uniforme de al menos 3 mm.

El material polimérico debe ser resistente a la radiación ultravio1eta. No se aceptarán aisladores que contengan EPDM en ningún porcentaje.

El OFERENTE debe adjuntar obligatoriamente en su Propuesta Técnica, un documento que sirva de evidencia de que el material aislante polimérico cumple con las especificaciones. Esta evidencia debe ser objetiva, tal como el resultado de un estudio cromatográfico ("Infrared Transformer Fourier Test) de un laboratorio independiente que asegure que el material polimérico es goma siliconada. El documento debe presentarse con la OFERTA.

3.2 Herrajes Terminales

Las piezas terminales deberán ser de acero forjado o fundición de hierro maleable, galvanizadas en caliente por inmersión. Las piezas terminales deberán ser fijadas por compresión radial uniforme, con un mínimo de 8 (ocho) secciones de compresión simultánea.
Los herrajes terminales deben estar diseñados para transmitir la carga mecánica al núcleo de manera que se logre una resistencia mecánica consistente, y uniforme en este, siguiendo las especificaciones de la Norma IEC 61466-1.

Su acabado debe ser uniforme y de calidad y no presentar filos o rebabas.

Todos los materiales ferrosos deben ser galvanizados en caliente de acuerdo con la Norma ASTM A153. El grosor del galvanizado después de su compresión debe satisfacer la Norma IEC 60383-1, Cláusula 26.2.2.

Las superficies galvanizadas deben quedar limpias, libres de manchas, rugosidades, escamas de zinc, sobrantes y defectos de manufactura o manejo en el momento de la recepción.

Los herrajes se sujetarán al núcleo mediante compresión radial, de manera que los esfuerzos mecánicos se transmitan de manera uniforme al núcleo. El método de compresión debe garantizar que se minimiza la concentración de esfuerzos en el herraje y el núcleo.

Debe garantizarse que la unión entre los herrajes y el recubrimiento quede apropiadamente sellada para evitar la entrada de humedad y materiales externos contaminantes.

Emisión preliminar para revisión

Los herrajes terminales serán de horquilla en "Y" en el lado de la estructura, y de "bola" en el lado del conductor, con una resistencia mecánica especificada de 120 kN, de acuerdo a la designación IEC CS 120 C19 B16. La bola será construida de acero forjado.

En caso de que los herrajes requieran de chavetas (o seguros) deberán ser de acero inoxidable construidos de acuerdo con la Norma IEC 60372 o con aleaciones de bronce o cobre con un máximo de 15% de zinc, y permitir su remoción y reemplazo, empleando el método de pértiga aislante (hot sticks) sin necesidad de remover la cadena completa de las estructuras.

Su diseño y construcción debe ser tal que, en ninguna condición durante el manejo, o en operación, excepto si hay una deformación extrema, se desplacen o desprendan accidentalmente.

3.3 Parámetros Eléctricos y Mecánicos

Los aisladores de goma siliconada deberán cumplir con los siguientes requerimientos mínimos, s/las Normas IEC 61109, IEC 61466-1, IEC 61466-2

3.3.1 Requerimientos de los aisladores de goma siliconado para Un = 132kV

Requerimientos mecánicos para aisladores de 138 kV

Carga mecánica específica mínima (SML) 120 kN. Se deberá verificar que, en todas las condiciones de carga posibles, tanto normales como excepcionales, con y sin viento, la capacidad del aislador tenga al menos un factor de seguridad relacionado con la coordinación de resistencia indicado en la IEC 60826.

Tipo de acoples (de acuerdo a IEC 61466-1) CS120 C19 B16

3.3.2 Requerimientos eléctricos

- Longitud del acople del aislador (mm): A indicar por el CONTRATISTA.
- Distancia de arco seco mínima (mm) A indicar por el CONTRATISTA.
- Distancia de fuga: Zona II (mm) A indicar por el CONTRATISTA.
- Zona III (mm) A indicar por el CONTRATISTA.
- Zona IV (mm) A indicar por el CONTRATISTA.
- Tensión a frecuencia industrial (seco) kV (Mínima) Dry A indicar por el CONTRATISTA.
- Tensión a frecuencia industrial (lluvia) kV (Mínima) (Wet Power Frequency Withstand voltage) A indicar por el CONTRATISTA.
- Tensión al impulso tipo rayo kV (Mínimo) kV (Lightning impulse withstand voltage) A indicar por el CONTRATISTA.
- Los valores eléctricos se deben cumplir con los accesorios instalados (anillos equipotenciales y cualquier otro dispositivo contemplado en el diseño).

4. AISLADORES POLIMERICOS TIPO LINE-POST

4.1 Características Técnicas

4.1.1 Núcleo

Emisión preliminar para revisión

El núcleo será de fibra de vidrio ECR-glass, impregnado con resina epóxidica de alta dureza, resistente a los ácidos y, por lo tanto, a la rotura frágil; tendrá forma cilíndrica y estará destinado a soportar la carga mecánica aplicada al aislador. El núcleo deberá estar libre de burbujas de aire, sustancias extrañas o defectos de fabricación.

4.1.2 Recubrimiento del núcleo

El núcleo de fibra de vidrio tendrá un revestimiento hidrófugo de goma de silicón de una sola pieza aplicado por extrusión o moldeo por inyección. Este recubrimiento no tendrá juntas ni costuras, será uniforme, libre de imperfecciones y estará firmemente unido al núcleo; tendrá un espesor mínimo de 3 mm en todos sus puntos. La resistencia de la interfaz entre el recubrimiento de goma de silicón y el cilindro de fibra de vidrio será mayor que la resistencia al desgarramiento (tearing strength) de la Goma de silicón.

4.1.3 Aletas aislantes

Las aletas aislantes serán, también hidrófugos de goma de silicón, y estarán firmemente unidas a la cubierta del cilindro de fibra de vidrio por moldeo como parte de la cubierta; presentarán diámetros iguales o diferentes y tendrán, preferentemente, un perfil diseñado de acuerdo con las recomendaciones de la Norma IEC 60815.

La longitud de la línea de fuga requerida deberá lograrse con el necesario número de aletas. El recubrimiento y las aletas serán de color gris, o celeste.

4.1.4 Herrajes extremos

La base-soporte del aislador Line Post será de acero galvanizado o hierro maleable galvanizado, de las dimensiones y forma apropiadas para fijarse a poste de hormigón, y soportar las cargas mecánicas especificadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados. El extremo terminal para conectarse al conductor será de aleación de aluminio; el suministro incluirá una grapa de suspensión para conductor de aleación de aluminio.

4.2 Requerimiento de calidad

El Fabricante deberá mantener un sistema de calidad que cumpla con los requerimientos de la Norma ISO 9001, lo cual deberá ser probado por un certificado otorgado por una reconocida entidad certificadora en el país del fabricante. El CONTRATISTA deberá entregar una copia de este certificado junto con la OFERTA.

4.3 Requerimientos mecánicos para aisladores LINE POST de 132 kV

EL CONTRATISTA deberá verificar el aislador LINE POST, a las Cargas mecánicas específicas de solicitación, de flexión **SCL** (Specified Cantilever Load), y **MDCL** (Maximum Design Cantilever Load), carga máxima de diseño, de acuerdo a lo indicado en 3.12 y 3.13 de la IEC 61952. Debe garantizar que todas las cargas de diseño, o trabajo, así mismo cargas transitorias se encuentren debajo de la curva **MDCL**.

La información técnica para el estudio de la instalación del aislador se obtuvo de **IMR.COM**, de **EEUU**, y localmente del **BOLETÍN TÉCNICO COI 11/23, de COIDEA**.

Emisión preliminar para revisión

Se deberá verificar que, en todas las condiciones de carga posibles, tanto normales como excepcionales, con y sin viento, la capacidad del aislador tenga al menos un factor de seguridad relacionado con la coordinación de resistencia indicado en la IEC 60826.
EL CONTRATISTA deberá utilizar para sus cálculos una carga **MDCL, 12 KN** mínimo
Se puede consultar información en **ANEXO H.**

4.4 Pruebas

Todos los aisladores tipo Line Post deben cumplir, donde sea pertinente, con las pruebas de Diseño, Tipo, Muestreo y Rutina descritas en la norma IEC 1109, incluyendo el Anexo C: "Envejecimiento acelerado".

4.4.1 Pruebas de Diseño

Los aisladores poliméricos tipo Line Post, materia de la presente especificación, deberán cumplir satisfactoriamente las pruebas de diseño. Se aceptarán solamente certificados de las pruebas de diseño a prototipos que demuestren que los aisladores han pasado satisfactoriamente estas pruebas, siempre y cuando el diseño del aislador y los requerimientos de las pruebas no hayan cambiado; caso contrario se efectuarán las pruebas de diseño. Las pruebas de diseño, de acuerdo con la norma IEC 1109, comprenderán:

- Pruebas de interfaz y conexiones de los herrajes metálicos terminales
- Prueba de carga – tiempo del núcleo ensamblado
- Pruebas del recubrimiento: Prueba de caminos conductores (tracking) y erosión
- Pruebas del material del núcleo

Se incluirán con la OFERTA copia de los reportes de las pruebas de diseño realizadas.

4.4.2 Pruebas de Tipo

Además de los ensayos generales indicados aquí, deberán cumplirse con los ensayos de diseño y tipo requeridos en las especificaciones particulares de cada tipo de aislador y sus normas de aplicación. Para cualquier ensayo en el que resultaren dañados o envejecidos los especímenes ensayados, éstos no deben restarse de las cantidades pedidas y a entregar, sino que deberán ser provistos adicionalmente a las mismas por el adjudicatario, y contemplados en los precios cotizados de la provisión y/o de los ensayos.
Deben ser efectuados para los aisladores equipados con todos sus elementos metálicos (piezas terminales, anillos normalizadores y cuernos de arqueo, si corresponde). Son de aplicación las normas IEC 60060-1 e IEC 60383-2 y la normativa y aspectos particulares definidos en las especificaciones particulares de cada tipo de aislador.

Ensayos eléctricos

- Tensión resistida de impulso atmosférico en seco calculada a partir de la Tensión Disruptiva 50% obtenida por el método por el método "up and down" (de IEC 60060-1, Cláusulas 20.1.4 y A.1.2.). Según IEC 60383-1, Cláusula 13.2, e IEC 60060-1, Cláusula 20.1.4, es σ=3%, y por consiguiente: $U_{10\%} = 0{,}961 \cdot U_{50\%}$

- Tensión resistida de frecuencia industrial bajo lluvia, por el método "Withstand voltage test" determinada según Cláusula 10 de IEC 60383-2 y según IEC 60060-1, section 5 (Withstand voltage test, cláusula 17.1).

Ensayos mecánicos

Versión preliminar para revisión

Ensayo de tensión de radiointerferencia (RIV) y corona Visible. Deben ser efectuados para los aisladores equipados con todos sus elementos metálicos (piezas terminales y anillos normalizadores si corresponde). Si la provisión de los aisladores no incluye anillos conformadores de campo, cuernos de arqueo, herrajes, conectores o morsetos, el ensayo deberá efectuarse según IEC 60437.
Si incluyera alguno de esos elementos, el ensayo se deberá efectuar siguiendo el procedimiento "voltage method" de IEC 61284, Cláusula 14.
En cualquier caso, la tensión resultante del ensayo de extinción de corona visible, y la tensión a aplicar para medir RIV deben ser los valores corregidos según IEC 60060-1.
Para evaluar la tensión de extinción de corona visible se considerará solo la existencia de corona positiva (luz blanca), no teniéndose en cuenta los efectos de corona negativa o glow corona (luz azul).

Ensayos de hidrofobicidad

Este ensayo tiene como finalidad la comprobación de las características de recuperación de hidrofobicidad típicas de los elastómeros de silicona. Interesa medir la hidrofobicidad del material del revestimiento antes y después de efectuar un ensayo de encaminamiento y erosión.
El ensayo se deberá efectuar sobre cuatro aisladores. El procedimiento de ensayo deberá ser según IEC TS 62073, Cláusula 6, "Method C – The spray method".

Se deberá seguir el siguiente procedimiento, y en el orden indicado:

1. Medición de la clase de hidrofobicidad antes de efectuar el ensayo de encaminamiento y erosión: No se admitirá una clase de hidrofobicidad mayor a WC2 en ninguno de los cuatro aisladores.
2. Ensayo de Ensayo de Encaminamiento y Erosión: Se somete a los aisladores a una solicitación idéntica y bajo las mismas condiciones que para el Ensayo de encaminamiento y erosión "Wheel test", según IEC 62217, Anexo A, pero de 1000 ciclos de duración (aproximadamente 2 días y 6 horas).
3. Medición de la clase de hidrofobicidad después de efectuar el ensayo de encaminamiento y erosión: Una vez terminado el ensayo anterior, y luego de transcurridas 24 horas, se repite la medición de la clase de hidrofobicidad, que en este caso no debe ser superior a WC4 en ninguno de los cuatro aisladores.

Ensayo de arco de potencia.

Aplica sólo a aisladores de cadena y line post.
a. Método de ensayo.
El ensayo se realizará según IEC 61467, con una Is de 22 kA ef a 50Hz.
El procedimiento de ensayo debe ser el indicado en Tabla 2 de IEC 61467, para serie de ensayos "X" (circuito de retorno a tierra balanceado -simétrico-, y circuito de alimentación balanceado -simétrico- a bajas corrientes de ensayo y desbalanceado -asimétrico- a alta corriente). Para el caso de aisladores con tensión nominal de 220kV, puede aceptarse una condición de ensayo menos exigente que la citada, atendiendo al comportamiento de las protecciones de la red de EDESTE, el cual consiste en la aplicación sobre la cadena de las dos secuencias siguientes:
Secuencia N° 1: Un (1) disparo de duración 0,2 s, más un (1) disparo de duración 1 s, con una corriente de ensayo de 9kA.
Secuencia N° 2: Un (1) disparo de duración 0,2 s, más un (1) disparo de duración 0,5 s, con una corriente de ensayo de 26,5kA.
Deberán ser presentados con la oferta los protocolos de ensayo respectivos o bien debe estar a cargo del fabricante la realización de los mismos a su exclusivo cargo previo a la realización de los ensayos de recepción. En caso de no ser satisfactorio el resultado del ensayo, el fabricante deberá realizar las modificaciones de diseño que considere, para luego repetir el ensayo. En

Emisión preliminar para revisión

caso de no resultar satisfactorio el ensayo nuevamente, EL COMITENTE podrá, a su exclusivo criterio, rechazar la provisión.
EL COMITENTE podrá decidir a su sólo criterio si los aisladores a ensayar deben montarse con los herrajes correspondientes a la línea o subestación en que serán instalados. En este caso, la provisión de los herrajes correrá por cuenta de EL COMITENTE si es que los mismos no forman parte de la provisión de los aisladores. Si los herrajes forman parte de la provisión de los aisladores, deberán ser suministrados por el proveedor. EL COMITENTE podrá considerar también la ejecución de los ensayos con herrajes a suministrar por el proveedor o por el laboratorio, aunque no formen parte de la provisión de los aisladores, aunque esto debe ser sometido a aprobación de EL COMITENTE previo a los ensayos y con la debida antelación.
En todos los casos el ensayo deberá efectuarse sobre los aisladores con todos sus accesorios, incluyendo a los anillos conformadores de campo y/o cuernos de arqueo, según corresponda. En los protocolos deben constar el detalle y los planos de los herrajes y accesorios utilizados.
Además, en los casos en que el conjunto de herrajes corresponda a aisladores de tipo line post arriendado (denominados también, según los distintos fabricantes y/o configuraciones, como "braced line post", "akimbo" u "horizontal vee"), las secuencias de ensayos deben aplicarse en forma completa, y en primer término, iniciando en arco en el line post, para luego repetir toda la secuencia, iniciando el arco en la rienda (brace o stay).
b. Evaluación del ensayo. Después de efectuados los ensayos del punto anterior, debe procederse a evaluar los resultados conforme a IEC 61467, Cláusula 10, para determinar si el aislador ha superado el ensayo. Adicionalmente, debe hacerse constar en el protocolo, con agregado de esquemas, fotografías, etc., los resultados del siguiente ensayo:
b.1. Inspección visual.
Se inspeccionarán el revestimiento y las piezas terminales de cada aislador. Se indicarán en el informe la presencia de grietas en el revestimiento, quemaduras o perforaciones en las aletas, fusión de las piezas terminales, y todo otro aspecto que la inspección de EL COMITENTE considere relevante.
c. Condición de aceptación:
Según IEC 61467, Cláusula 10.5.

4.4.3. ENSAYOS DE RECEPCIÓN:

El fabricante debe poner a disposición de la Inspección, ante su requerimiento, todos los protocolos de ensayos de control interno de materiales que forman parte de cualquier elemento del lote hayan sido efectuados por el fabricante o por sus subproveedores, como así también todo otro protocolo de ensayos de materiales, como control de colada, etc. Si la Inspección lo requiriese el fabricante debe entregarle una copia de los protocolos requeridos. Debe poderse constatar en esos protocolos la trazabilidad de que los materiales ensayados forman parte del lote a entregar. Asimismo, deben ser puestos a disposición (y entregar una copia), ante requerimiento de la Inspección de EL COMITENTE los protocolos de contraste y calibración de equipos e instrumentos utilizados durante los ensayos.
Son de aplicación las condiciones de aceptación indicadas más abajo. Las determinaciones del tamaño de las muestras, de los procedimientos de ensayo, de los criterios de aceptación y de reensayo, deberán estar de acuerdo con los requerimientos de las normas indicadas en las especificaciones particulares de cada tipo de aislador.
Para el caso de aisladores de cadena, line post y poste, debe tenerse en cuenta que, para lotes de tamaño N ≤ 300 unidades deben considerarse E1=2 unidades y E2=1 unidades.
El fabricante debe prever la cantidad de unidades E1 y E2, según sea el tamaño del lote, adicionalmente a las que debe entregar, no debiendo estas E1+E2 unidades ser utilizadas en servicio, excepto las de la muestra E2 que no se hayan dañado o destruido durante los ensayos.
Las unidades E1+E2 serán elegidas al azar por la inspección, del total del lote bajo ensayo (no se aceptarán muestras fabricadas especialmente, por ejemplo, sin campanas, para la realización de ningún ensayo). Además, en el caso de aisladores de cadena, poste y line post, deberá disponerse de una muestra adicional E3=1 de aislador fabricado en simultáneo con los aisladores que forman parte de la provisión, del cual serán removidas las campanas y el

Versión preliminar para revisión

revestimiento en el centro de su longitud, en una porción de largo mínimo 150mm. En el caso de aisladores line post debe disponerse además de una muestra E4=2 para la realización de ensayo mecánico descripto en la especificación particular.

Verificación de dimensiones: El ensayo se deberá efectuar sobre las muestras E1 + E2. Para aisladores de cadena incluye verificación de las piezas terminales y del sistema de acoplamiento sobre muestra E2.
Inspección visual El ensayo se deberá efectuar sobre las muestras E1 + E2. Deben ser reportados y fotografiados los defectos que sean detectados tomando como guía a la Figura 9 del Cigre Brochure N° 333.
Ensayo de verificación de la hidrofobicidad. El ensayo se deberá efectuar sobre la muestra E2. Este ensayo tiene como finalidad la comprobación de las características de hidrofobicidad de la provisión respecto de valores garantizados y respaldados por los ensayos de tipo. El procedimiento de ensayo deberá ser según IEC TS 62073, Cláusula 6, "Method C – The spray method". Condición de aceptación: Clase de hidrofobicidad menor o igual a WC2 en todos los aisladores
Ensayo de cincado. El ensayo se deberá efectuar sobre las muestras E1 + E2
Ensayo de verificación de características mecánicas. El ensayo de verificación de características mecánicas según el tipo de aislador (cadena: SML; line post: SCL; poste: SCL) se deberá efectuar sobre la muestra E1.
Para el Line Post: Verificación de la carga de flexión nominal -SCL- (sobre muestra E1), según IEC 61952, Cláusula 12.4. En todos los casos, luego que la SCL haya sido soportada durante el tiempo especificado, debe incrementarse la carga hasta la rotura, y deben ser registrados los valores de las cargas máximas alcanzadas y los modos de falla.
Líquido penetrante/Dye penetration test (según IEC 62217 Cláusula 9.4.1)
Adhesión de interfaz núcleo/revestimiento y herraje/revestimiento.

4.4.3 Pruebas de Muestreo

Los aisladores tipo Line Post seleccionados de un lote serán sometidos por parte de la INSPECCIÓN del COMITENTE a las pruebas aplicables de muestreo especificadas en la norma IEC 61109, que son las siguientes:

- El muestreo se realizará según el criterio para ensayos de aceptación (E1). Este ensayo prueba se realizará después de verificar la la carga especificada de diseño, según el tipo de aislador (cadena: SML; line post: SCL; poste: SCL).
- Preparación de muestras: Utilizando equipo adecuado (fresa, sierra, etc.) se debe realizar un corte longitudinal hasta llegar al núcleo del aislador. La longitud del corte debe ser de aproximadamente 250 mm desde los herrajes del aislador. Si durante la prueba mecánica se produce rotura, el corte se realizará en el lado opuesto a la rotura o desplazamiento del herraje. El corte debe comenzar en el hardware, dejando todas las interfaces del aislador (herrajes/revestimiento y núcleo/revestimiento) y toda el área de compresión expuesta.

- Procedimiento de ensayo: Tense manualmente el revestimiento, con el objetivo de desplazarlo del núcleo y los herrajes. Realizar un control visual para observar la existencia de adherencia del recubrimiento en las interfaces (hardware/revestimiento y núcleo/revestimiento).

- Criterio de aceptación para ensayos de recepción. El recubrimiento debe tener adherencia en toda la región. Si hay más de un aislador con una región sin adherencia, el lote será rechazado. Si un solo aislador tiene una región sin adherencia, se debe repetir la prueba con una segunda muestra con el doble de cantidad de la muestra inicial (2xE1). Si en el segundo muestreo hay algún aislante con falta de adherencia, se deberá rechazar el lote.

Emisión preliminar para revisión

- Caracterización de materiales del revestimiento exterior y campanas. Ensayo para determinar el contenido de filler, el contenido de ATH, y el fingerprint del material, mediante TGA/DSC (Thermogravimetric Analysys/ Differential Scanning Calorimetry) o DTA (Differential Thermal Analysis). Por lo menos sobre 3 (tres) muestras de cada uno de dos aisladores distintos de la muestra E1. La metodología se adapta a la norma ASTM D6370: Standard test method for rubber-compositional analysis by thermogravimetry. Las mediciones se llevan a cabo empleando una rampa de temperatura de 10°C/min, desde temperatura ambiente hasta 800 °C, en atmósfera de N2 (INDURA 99.999%) a 100 mL/min. Se emplea una masa de ~7-10 mg y se coloca sobre una cápsula de platino. La temperatura del equipo se calibra con la temperatura de Curie de una muestra estándar de cobre. Debe incluir como resultado el contenido porcentual de goma de silicona, óxido de silicio (SiO2), alúmina trihidratada (ATH) así como cargas totales en la muestra de compuesto de goma de silicona del aislador. La incertidumbre en la medición del contenido de ATH en peso debe ser menor al 2%. El contenido en masa de silicona y ATH deben ser ambos superiores al 30%. Condición de aceptación: contenido de ATH dentro del +/- 10% respecto al valor garantizado.

- Repetición de ensayo de diseño (solo una vez para homologación): Ensayo de difusión de agua/Water diffusion test según IEC 62217 Cláusula 9.4.2. considerando para el mismo su preacondicionamiento, según IEC 62217 Cláusula 9.4.2.3. y el ensayo de tensión, según IEC 62217 Cláusula 9.4.2.4.
- Verificación de las dimensiones
- Verificación de la carga mecánica de flexión.
- Prueba de galvanizado

El CONTRATISTA, deberá presentar, con su OFERTA, reportes de pruebas correspondientes a unidades similares a las ofrecidas, las cuales justifiquen los parámetros garantizados por el Fabricante.

4.4.4 Pruebas de Rutina

Las Pruebas de Rutina serán las prescritas en la norma IEC 61109, y deberán ser realizadas por parte de la INSPECCIÓN del COMITENTE en cada uno de los aisladores fabricados. Estas pruebas comprenderán:

- Identificación de los aisladores poliméricos
- Verificación visual
- Prueba individual de carga mecánica de flexión

4.5 Marcas

Todos los aisladores, ya sea del tipo, de goma siliconada o Line Post, deberán tener marcas indelebles con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Año de fabricación
- Carga Mecánica Especificada, en kN

Las marcas se harán en la aleta superior del aislador utilizando pintura indeleble de la mejor calidad.

4.6 Embalaje

Emisión preliminar para revisión

Los aisladores serán embalados en cajas de madera provistas de bastidores incorporados, especialmente construidas para tal fin; la fijación de los aisladores al bastidor de madera se realizará mediante medias gargantas que aseguren la inmovilización de los mismos en el embalaje cualquiera que sea su situación de transporte o almacenaje; la distancia entre las gargantas será tal que evitará las deformaciones por flexión de los bastidores.

Cada caja será identificada mediante un código seleccionado por el fabricante; las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones normales durante el transporte y el almacenaje.

4.7 Inspección En Fábrica

Las pruebas de muestreo serán realizadas en presencia del REPRESENTANTE Técnico de El CONTRATISTA; el costo de los ensayos e inspecciones estará incluido en la oferta económica de El CONTRATISTA.

4.8 Información Técnica a ser presentada con la Oferta

Además de la información técnica solicitada en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados, El CONTRATISTA deberá entregar con su OFERTA en OTRO ARCHIVO, la siguiente información:

- Catálogos donde figuren los datos técnicos solicitados y que han sido ofertados por el OFERENTE.

- La información sobre la experiencia del Fabricante
- Copia de los resultados de las pruebas “Tipo”.
- Copia de los resultados de las pruebas de envejecimiento.

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN C - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

1. OBJETO

Las presentes especificaciones detallan las condiciones de calidad y elaboración, que deberán cumplir los elementos estructurales de hormigón armado y/o pretensado, que se utilicen como partes componentes de las estructuras de la L.A.T.

Asimismo, se detallan las condiciones de resistencia que deberán cumplir, para que se las considere aptas para su utilización en la OBRA.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Estará a cargo de El CONTRATISTA, la provisión y el montaje de la totalidad de las estructuras requeridas por la línea antes mencionada, como así también el Proyecto Ejecutivo de las mismas y sus elementos accesorios.

Dentro de este ÍTEM deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, chapas, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento de los elementos provistos.

Las columnas deberán tener bloquetes de conexión de las puestas a tierra, en la parte superior para el hilo de guardia, en cada ubicación de las bases de los LINE POST, y las ménsulas, vínculos. Etc.

Se prevé una sobrebase de 200 mm, sobre el nivel del terreno, por lo que los bloquete de conexión de la puesta a tierra deben quedar 70 mm por arriba de estas.

En el transporte de estas columnas de gran porte deberán extremar los recaudos, para evitar fisura, las mismas serán inspeccionadas en la descarga y estibamiento.

La inspección podrá rechazar las columnas que no cumplan las condiciones de servicio que se les exige a las columnas.

Las columnas de suspensión podrán ser izadas con la aislación incorporada en la base, y supervisado el apriete por la inspección.

La ejecución de las estructuras y de sus elementos componentes, estará de acuerdo con lo especificado en el CIRSOC 201 respecto a la construcción de los elementos premoldeados y a la calidad de sus componentes y a las normas IRAM- NIME1605, 1720, 1723, 1725, 1726 y 1727. Los aspectos no contemplados por las normas indicadas deberán cumplir con los requerimientos de esta Especificación Técnica.

Las dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos del Proyecto Licitatorio, esto no exime a El CONTRATISTA, de verificar con su proyecto definitivo, las mismas.

El CONTRATISTA incluirá en su OFERTA, información detallada referente a las plantas de elaboración, los equipos y los procedimientos constructivos, los sistemas de calidad y los cronogramas previstos para la fabricación y el despacho a OBRA.

Emisión Preliminar para revisión

3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACION

Los postes y demás elementos deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de las normas que se indican a continuación:

INSTITUCIÓN	NÚMERO	TITULO
CIRSOC	201	Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y anexos)
IRAM	15/73	Inspección por atributos. Plan de muestra única, doble múltiple con rechazo.
IRAM	18/60	Muestreo al azar.
IRAM	50000	Cemento – Cemento para uso general.
IRAM	1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM	1512/68	Agregado fino natural para hormigón de cemento portland.
IRAM	1524/82	Hormigón de cemento portland –Preparación y curado de probetas para ensayos.
IRAM	1525/85	Agregados- Ensayo de durabilidad.
IRAM	1531/90	Agregados gruesos para hormigones de cemento portland.
IRAM	1532/56	Agregados gruesos- Ensayo de desgaste “Los Angeles”
IRAM	1534/85	Hormigones - Preparación de probetas.
IRAM	1536/78	Hormigón seco de cemento portland –Método de ensayo de la consistencia con tronco de cono.
IRAM	1546/92	Hormigones de cemento portland. Método de ensayo de compresión.
IRAM	1585/85	Bloquetes de puesta a tierra para elementos de H° A° y hormigón pretensado para soporte de líneas aéreas.
IRAM	1603/81	Elementos estructurales de hormigón. - postes para soporte de instalaciones aéreas.
IRAM	1605/82	Postes de hormigón pretensado para soporte de instalaciones aéreas.
IRAM	1627/88	Agregados. Granulometría.
IRAM	1636/89	Cemento portland con escoria de alto horno.
IRAM	1650/68	Reactividad alcalina en agregados.
IRAM	1663/86	Aditivos para hormigones.

Emisión preliminar para revisión

IRAM	1720/85	Ménsulas y crucetas de hormigón armado Requisitos Generales y Métodos de Ensayos
IRAM-NIME	1723/86	Vínculos de hormigón armado para líneas aéreas de media tensión características generales y métodos de ensayo.
IRAM-NIME	1725/94	Ménsulas y crucetas de hormigón armado para postes de sección anular rectangular o doble t, para líneas de media tensión. Clasificación y requisitos particulares.
IRAM-NIME	1726/94	Ménsulas y crucetas de hormigón armado para postes dobles de sección anular y forma troncocónica, para líneas de media tensión. Clasificación y requisitos particulares.
IRAM-NIME	1727/91	Vínculos de hormigón armado para líneas aéreas de media tensión Tipificación y condiciones particulares.
IRAM-IAS-U-500-26/89		Alambres de acero lisos os conformados para Hormigón armado
IRAM-IAS-U-500-91/87		Barras de acero conformadas y alambres de acero para hormigón armado - ensayo de doblado.
IRAM-IAS-U-500-502/89		Barras de acero lisas, de sección circular, para hormigón armado.
IRAM-IAS-U-500-528/89		Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.
IRAM-IAS-U-500-671/87		Barras de acero conformadas, de dureza mecánica, para hormigón armado laminadas en caliente y estiradas en frío.

Emisión preliminar para revisión

4. PROYECTO GENERALIDADES Y NORMAS DE DISEÑO

El proyecto ejecutivo de las estructuras, lo realizará El CONTRATISTA a partir de las hipótesis de carga y al vano de cálculo del presente Pliego. A los efectos de la cotización, se incluyen los distintos tipos de estructuras desarrolladas en el proyecto Licitatorio.

Se utilizarán postes troncocónicos de hormigón pretensado y centrifugado o vibrado. Los vínculos y crucetas serán de hormigón armado y vibrado.

Las estructuras de la L.A.T., deberán resistir los esfuerzos que resulten de la aplicación de las hipótesis de carga indicadas en el Pliego Licitatorio, afectadas con los respectivos coeficientes de seguridad.

La resistencia de los elementos prefabricados será verificada en las condiciones que impongan el transporte, estiba, izado y montaje en obra. En esas condiciones, el coeficiente de seguridad podrá ser disminuido a 1,5.

La condición de aceptación de las estructuras monopostes, como elemento apto para ser empleado en obra, es que la estructura en su conjunto y sus elementos componentes, verifiquen mediante ensayos de carga a rotura que disponen de una carga real de rotura, como mínimo igual a la carga nominal de rotura que resulte del proyecto aprobado.

Las estructuras dobles o triples se proyectarán con postes simples, y accesorios estructurales de unión, montados de modo que el conjunto, represente estáticamente una sola unidad estructural, simétrica, a eje vertical y con elementos concurrentes.

Para el proyecto de estructuras compuestas se utilizarán los coeficientes de forma de las superficies (postes, vínculos, ménsulas y crucetas) expuestas a la acción del viento, aplicados en la dirección correspondiente, que se detallan en la Especificación Técnica de DISTROCUYO GUIA DE DISEÑO LINEAS DE ALTA TENSION R1 y Anexos.

El CONTRATISTA adoptará la cantidad de vínculos a colocar en las estructuras compuestas, de forma que garantice que la estructura propuesta, comportándose como pórtico plano o espacial, sea capaz de resistir en condiciones admisibles los estados de carga de servicio con los correspondientes coeficientes de seguridad asociados.

Previo a la construcción de las estructuras compuestas por postes dobles o triples y de los elementos componentes, El CONTRATISTA, deberá presentar para aprobación por la INSPECCION de EL COMITENTE, el Proyecto de Detalle de las estructuras a suministrar, que pueden ser distintas a las indicadas en este proyecto, considerando una mejora del proyecto de El CONTRATISTA.

En esta documentación se indicará: el tipo, diámetro, disposición de armaduras, recubrimiento, espesores de hormigón y las memorias técnicas que justifiquen la capacidad resistente, de las secciones adoptadas, como así también las correspondientes verificaciones a la fisuración.

En estas memorias deberá constar, además del cálculo simplificado que es de uso común por parte de los proveedores, la verificación de las estructuras, como pórticos planos o espaciales.

Para el Proyecto, se deberán adoptar las solicitaciones más desfavorables, que surjan de la aplicación de los métodos de cálculo.

Los planos del Proyecto Ejecutivo incluirán las cargas de rotura nominal, las alturas de cada tipo de estructura y las previsiones para montaje y puesta a tierra.

Los postes y otros elementos se proyectarán con las correspondientes puestas a tierra de acuerdo con lo especificado por la norma IRAM 1585.

La profundidad de los empotramientos será en general del 10% de la longitud total del poste respectivo y el espacio para el sellado, no será inferior a 4 cm. En algunos casos especiales, la INSPECCIÓN podrá autorizar modificaciones en estos últimos requerimientos.

Emisión preliminar para revisión

5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA PROVISIÓN

5.1 Requisitos Generales de Fabricación y Montaje

Los postes serán fabricados con cemento CPP40-ARS y aire intencionalmente incorporado. Además, los agregados deberán cumplir con la condición de estabilidad especificada en el Reglamento CIRSOC 201 artículos 6.3.1.1.3.b.

Las ménsulas, crucetas y vínculos, serán piezas de estructura monolítica, construidas de hormigón armado y vibrado.

Tendrán superficies lisas y sin marcas de encofrados, ni fisuras superficiales (el ancho o abertura máximo de las fisuras admisibles será de 0.1 mm).

Las dimensiones de los agujeros de montaje ("Ojos") de vínculos, ménsulas y crucetas permitirán la conformación de la estructura, de modo que luego del sellado, **resulte simétrica a eje vertical**. Su diámetro será el mínimo que permita un correcto llenado del huelgo con el mortero de sellado, sin que se produzca el escurrimiento de este último.

Si están provistos de ganchos o cáncamos para el izamiento, se los ubicará de modo que la pieza sostenida, permanezca en posición horizontal.

Todos estos elementos serán identificados en fábrica, consignando en una cara lateral o en la cara inferior, (bajo relieve, con pintura y con letras de 50 mm de altura) la designación de la pieza y la del poste o estructura a la cual pertenecen y a su ubicación relativa en el sostén (superior, medio, inferior, etc.). También se indicará el nombre del fabricante.

Para el sellado de ménsulas, crucetas y vínculos, se utilizará mortero de cemento y arena u hormigón cuya resistencia característica no será inferior a la resistencia característica del hormigón de los vínculos. Para esta operación, se utilizará un aditivo que evite su contracción.

En la elaboración de los hormigones de fabricación y de los morteros de montaje, no se utilizarán aditivos clorados, cualquiera sea su finalidad.

Previamente El CONTRATISTA, deberá efectuar los ensayos, que sean necesarios para determinar la aptitud y dosificación del aditivo y la resistencia del mortero.

5.2 Elementos Componentes

5.2.1 Postes

Se utilizarán postes de hormigón armado pretensado, de sección anular y forma troncocónica que respondan a la norma IRAM 1605.

La conicidad longitudinal será de 15 mm / metro.

La longitud total del poste tendrá una tolerancia de 30 mm y el grado de rectitud será tal que toda desviación del eje geométrico ideal no supere el 0.5% de la longitud total.

El recubrimiento mínimo de hormigón sobre el acero, (incluyendo las armaduras transversales) no será inferior a 15 mm en la superficie exterior y a 10 mm en el interior del poste.

La armadura estructural de pretensado cubrirá toda la longitud del poste. Las armaduras pasivas, compuestas por barras para hormigón armado, podrán escalonarse con una longitud suficiente de empalme.

Todos los postes tendrán armadura transversal compuesta por estribos, en simple o doble espiral, de forma que los mismos puedan resistir las solicitaciones resultantes de corte y/o torsión que le impongan las diferentes hipótesis de carga.

Para las estructuras con postes múltiples, se tendrán en cuenta las solicitaciones de torsión y flexión que se generan en los postes individuales en las hipótesis de carga con tiros desequilibrados.

Todas las barras de acero que pasen por la sección de empotramiento llegarán hasta la base.

La construcción y el montaje de los bloquetes de puesta a tierra, se regirán por lo establecido en la norma IRAM 1585/85 y su ubicación será, uno en la cima, otro a 20 cm por encima de la sección de

Emisión preliminar para revisión

empotramiento y las restantes a 15 cm por encima de cada ménsula o cruceta para conductor.

La cima del poste permitirá alojar y retener el perno para sujetar la morsa de fijación del hilo de guardia OPGW, bajo la acción de los esfuerzos que este elemento le transmita, detalle este que El CONTRATISTA indicará en el plano de construcción del poste, al igual que el vínculo para postes dobles o triples

Estarán dimensionados y construidos para permitir su izado, suspensión y ligando únicamente en la sección baricéntrica. Por la realización de esta operación, no deberán producirse fisuras visibles en la superficie del poste.

En caso de que se disponga de varias plantas que fabriquen estructuras para la obra, cada tipo de poste tendrá como origen una única planta.

5.2.2 Vínculos

Sólo se utilizarán elementos que respondan a la norma IRAM-NIME 1723/86.

La altura mínima del primer vínculo, numerándolos de la cruceta inferior hacia la base, será mayor o igual al diámetro del poste en la cima, aumentado en 50 mm.

Los siguientes aumentarán sucesivamente su altura en no menos de 50 mm

El espesor de las paredes, antes del sellado, no será inferior a 8 cm.

Las armaduras horizontales de estos elementos no serán inferiores a 1 ø 10 mm cada 20 cm en cada cara. La armadura transversal o estribos se construirán con no menos de 1ø 4,2 mm cada 20 cm.

Los empalmes de las barras de armadura se regirán por lo indicado en la Norma IRAM 1723/86.

5.2.3 Ménsulas y Crucetas

Sólo se utilizarán elementos que respondan a las Normas IRAM-NIME 1725 y 1726/94, excepto en aquellos casos en que esta especificación indique otros requisitos.

El recubrimiento mínimo de hormigón será de 10 mm.

Los extremos de las crucetas y ménsulas y hasta 50 mm del agujero para fijación de las cadenas, tendrán sección cuadrada de 115 mm de lado (± 5 mm) excepto cuando el esfuerzo a soportar exija mayor sección, en cuyo caso se aumentará el ancho manteniéndose constante la altura en 115 mm.

Serán provistas de armadura no estructural para el soldado de los conjuntos de toma a tierra, según la norma IRAM 1585/85. Estas piezas afloraran en el eje de la ménsula y cruceta a 100 mm del borde del agujero para alojamiento del poste y a 200 mm de cada agujero extremo para fijación de las cadenas.

Todos los conjuntos de puesta a tierra, de cada ménsula, cruceta, estarán unidos a través de la armadura, de modo que se garantice la continuidad eléctrica.

Los agujeros para fijación de cadenas estarán constituidos por tubos pasantes de acero cincado, libres de rebabas o curvas, y vinculados a la armadura de puesta a tierra, y vinculados a la armadura de puesta a tierra de las crucetas, ménsulas.

Emisión preliminar para revisión

En los puntos donde se los ubique, el espesor del hormigón será igual a la longitud del tubo, hasta 50 mm de su borde en cualquier dirección.

Deberán resistir la carga de rotura especificada para la cruceta y estarán vinculados a armaduras que transmitan esta carga al resto de la ménsula y cruceta.

El diseño, su resistencia, la armadura y la tecnología de fabricación deberán presentarse a la inspección para su aprobación y posterior ensayo, luego materiales serán muestreados y ensayados según la norma IRAM 1720 sobre un prototipo

5.3 Instalaciones del Fabricante

La planta para la producción de las estructuras deberá ser Aprobada por la INSPECCIÓN de EL COMITENTE, además deberá contar con las siguientes instalaciones y equipos:

- Locales o silos para almacenamiento del cemento, que sean adecuados para protegerlo de la intemperie. El movimiento de este material será automático, o en su defecto con tolvas móviles protegidas.
- Playa pavimentada o acopio aéreo para acero. Este material será identificado por partida y por características o diámetro, de modo que sea conocida la ubicación en el acopio, de las barras utilizadas en cada poste.
- Acopio con fondo pavimentado y con separadores para tres tipos diferentes de áridos.
- Naves cubiertas para el hormigonado, que cubran la longitud total de las piezas.
- Naves para el pretensado con superficie cubierta, cuyas dimensiones permitan asegurar (de acuerdo con el plan de fabricación presentado) que esta operación se realizará, con independencia de los movimientos que requiera la producción de piezas nuevas.
- Equipo hidráulico tarado, para aplicación y control de las cargas de pretensado, controlado por Laboratorio Certificado.
- Equipamiento para el curado a vapor, de funcionamiento continúo.
- Puente grúa para movimiento de las piezas terminadas.
- Playa de estibamiento a intemperie, con piso compactado y nivelado especialmente para ese fin. Las remesas deberán permanecer todo el tiempo en playas de estas características. Sus dimensiones, permitirán asegurar (de acuerdo con el plan de fabricación y despacho a obra) que la permanencia de las piezas no será menor a 14 días.
- Equipo mezclador y dosificador automático en peso, con capacidad mínima para asegurar el cumplimiento de los cronogramas de obra.
- Instalaciones y equipos adecuados para la ejecución de ensayos de carga de postes.
- Personal técnico e instalaciones destinadas exclusivamente a la administración del control de la calidad.
- Laboratorio de análisis y ensayos técnicos, con piletas y prensa para pruebas de probetas.

Emisión preliminar para revisión

- Los ensayos de control de calidad de los materiales básicos y del hormigón, serán realizados en un laboratorio especializado. En este laboratorio se efectuarán todos los ensayos de control de calidad de materiales componentes del hormigón (cementos, agregados, acero, agua y aditivos).

- El laboratorio deberá contar con la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, para lo cual se realizará una visita previa de examen.

6. CONTROL DE CALIDAD Y RECEPCIÓN

El sistema de aseguramiento de la calidad prevé la realización de diferentes controles, antes y durante la fabricación de las provisiones a que hace referencia esta especificación, que deberán ser Aprobados por la INSPECCIÓN.

El control de la calidad se realizará a través de los ensayos que se realicen durante el proceso de fabricación (denominados de rutina), de los que se efectúen para la recepción de las piezas terminadas (denominados de remesa) y de los ensayos de tipo.

6.1 Ensayos De Rutina

Durante el proceso de elaboración, se controlará rutinariamente las propiedades fisicoquímicas de los materiales básicos y las condiciones del curado y del endurecimiento de las piezas fabricadas, por parte de la INSPECCIÓN.

También se realizarán controles rutinarios de los hormigones elaborados, para lo cual se procederá a la confección, ensayo de probetas y a la realización de pruebas de asentamiento sobre muestras extraídas, de los pastones que se utilicen en la fabricación.

Las operaciones de rutina se realizarán de acuerdo con un plan de control previamente establecido por el Fabricante, y aprobados por la INSPECCIÓN. Contemplará como mínimo, el muestreo de la provisión de cemento cada 50 t y del acopio de los áridos cada 100 t y cada vez que se cambie de cantera o proveedor de cemento.

El control de la compacidad de los hormigones se realizará en cada tongada de la planta mezcladora y el de la resistencia con la extracción de 2 probetas correspondientes a cada poste.

En las piezas de menor volumen, la extracción de 2 probetas será diaria y a razón de no menos de 1 cada 5 m3.

El acero se controlará a través de certificados de calidad, emitidos por el fabricante y que serán suministrados en cada provisión y con la extracción y ensayo de muestras, a razón de no menos de una muestra, por tipo de barra, diámetro o trenza, cada 50 t o fracción.

En estos ensayos, se verificará la composición química y la resistencia mecánica. Todos los ensayos se realizarán respetando los requisitos operativos de las Normas IRAM de aplicación citadas.

Los resultados, serán documentados en un registro general y planillados en exclusivo, para cada remesa.

Todo el instrumental de medición o ensayos contará con certificado de calibración, extendido por un laboratorio externo a la fábrica y al momento de iniciarse los ensayos, este certificado no tendrá una antigüedad mayor a un año.

EL COMITENTE, tendrá acceso a estos documentos y participará supervisando los procesos de control,

Emisión preliminar para revisión

para lo cual El CONTRATISTA, tramitará el libre acceso a las líneas de producción y a los laboratorios intervinientes.

Para el control de calidad de todos los materiales componentes y el hormigón elaborado, se deberán cumplir las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos.

6.2 Ensayos de Remesa

6.2.1 Postes y Elementos Estructurales

Todos los tipos de elementos de provisión (postes, crucetas y vínculos) que se utilicen, serán muestreados, y sometidos a ensayos según las Normas citadas en el punto 3 REQUERIMIENTOS DE DISEÑO.

El CONTRATISTA deberá poner en fábrica y a disposición del INSPECTOR todos los elementos necesarios para asegurar el control de la calidad y la realización de los ensayos.

Se deberá someter a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, El Programa detallado de fabricación. Para facilitar su presencia en fábrica, esta presentación se realizará con una anticipación de treinta días al comienzo de la misma y confirmar la fecha de iniciación con una anticipación no menor a una semana.

Asimismo, El CONTRATISTA, deberá contar en fábrica con la cantidad de moldes necesarios para la confección de probetas, proveer las piletas adecuadas para el curado de las mismas y todo otro elemento necesario para el cumplimiento de las presentes especificaciones. También se deberá suministrar el personal necesario para el moldeo y manipuleo de las probetas.

La selección e identificación de las piezas para ensayos de recepción, será atributo exclusivo de la INSPECCION del COMITENTE.

6.2.2 Inspección Visual y Dimensional

Sobre las muestras seleccionadas y antes de realizar los ensayos de carga, se realizará una inspección visual que consistirá en la verificación del estado general, terminación superficial, longitud total, rectitud, ausencia de fisuras no capilares, diámetros de los agujeros, dimensiones exteriores y continuidad eléctrica.

Si en esta primera inspección se rechazara algún elemento, se procederá a inspeccionar toda la remesa y a eliminar todos los elementos que no estén en condiciones.

6.2.3 Ensayos de carga de las Crucetas y Vínculos

Estos materiales serán muestreados y ensayados según la norma IRAM 1720, adoptando como carga de rotura nominal, el valor de la carga de servicio más desfavorable, según la memoria de cálculo del Proyecto aprobado, multiplicado por el coeficiente de seguridad correspondiente.

6.2.4 Ensayos de Carga de Postes

Las remesas de postes presentadas a aprobación serán muestreadas, ensayadas y aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, aplicando la Norma IRAM 1605.

Cuando se trate de remesas heterogéneas, será de aplicación el Muestreo especial de la Norma IRAM

Emisión preliminar para revisión

citada, considerando a las remesas de menos de 29 postes, como a un lote individual, efectuándose el muestreo de acuerdo a lo especificado en la misma Norma.

La carga de rotura nominal se obtendrá de la plaqueta de identificación del poste.

6.3 Ensayos de Tipo

6.3.1 Ensayo de flexión a rotura

Este ensayo se realizará sobre una única muestra, tomada por muestreo del primer lote presentado para la recepción. Se ensayará un poste correspondiente a una estructura de suspensión con una carga de flexión según el apartado 6.6.4 de la norma IRAM 1605/82.

6.3.2 Ensayo de Torsión del poste simple

Este ensayo se realizará sobre una única muestra, tomada por muestreo del primer lote presentado para recepción.

Básicamente reproducirá las condiciones de carga, que se presentan en una estructura de poste simple, por la liberación de un conductor de la fase superior y reducida el tiro a la mitad de su valor.

Esta condición de carga deberá ampliarse con un coeficiente de seguridad de 2.00.

Se realizará sobre un poste dispuesto en posición horizontal, empotrado el 10% de su longitud y provisto de una ménsula ubicada en la posición de la cruceta superior y cuya longitud sea equivalente a la cruceta. El poste dispondrá además de apoyos deslizantes en los tramos intermedios, de modo que las solicitaciones de flexo torsión a que se encuentre sometida la pieza ensayada, sea producida por los esfuerzos aplicados y no debida al peso propio del poste.

A los efectos del ensayo, la estructura se supondrá materializada por los ejes de sus piezas. Los deslizamientos que se midan serán en la intersección de esos ejes y en el extremo de la cruceta y serán referenciados a un sistema exterior.

En los agujeros para la retención de los estribos de la ménsula, se procederá a aplicar en forma progresiva, los esfuerzos de servicio multiplicados por los coeficientes de seguridad de diseño (carga de rotura nominal de la ménsula).

Durante la aplicación, se tomarán lecturas de las deformaciones por flexión y torsión y se constatará el fisuramiento, correspondientes al 25 %, 40% y 50% de la carga límite o de rotura nominal de la ménsula.

Para cada uno de esos valores, se descargará el poste y se controlará el fisuramiento con la rotación y la flecha residual.

Posteriormente se continuará solicitando progresivamente al poste, efectuando lecturas al 50, 65, 85, 95 y 100% hasta alcanzar el colapso.

En cada escalón de carga, se realizarán las lecturas luego de transcurrido como mínimo 2 minutos desde la aplicación de los esfuerzos.

En ese lapso, no deberán producirse desprendimientos del hormigón ni concentración localizada de fisuras no capilares en el poste.

La condición de aceptación de este ensayo es la constatación que para valores inferiores al momento toros último (momento de torsión de servicio mayorado, por el coeficiente de seguridad correspondiente

Emisión preliminar para revisión

a la hipótesis de carga ensayada) se cumplan las siguientes condiciones:

a) No se produzca la fluencia de las armaduras, es decir que se verificará que no se produzcan giros crecientes sin aumento notorio del momento toros. Esta condición se verificará si el giro específico no supera el valor de un (1) grado por metro.
b) No se produzca una rotura frágil del elemento ensayado, por rotura del hormigón, antes de alcanzar la condición de falla detallada en (a).
c) La abertura de las fisuras diagonales no superarán, para carga de servicio (sin mayorar) el valor de 0,10 mm.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, seleccionará el sentido de aplicación del momento torsor, de modo tal que éste sea contrario al de avance del estribo zunchado.

7. TRANSPORTE Y ESTIBA

Los postes prefabricados, no serán llevados al obrador antes de transcurridos 14 días de la fecha de fabricación. Para el transporte, serán estibados o acomodados de modo tal, que se impida el contacto o rozamiento entre ellos. Las piezas separadoras que se interpongan serán de material elástico y sin dureza superficial, (madera, neopreno, etc.) y de superficie lo suficientemente amplia.

La estiba en el obrador se realizará sobre superficies firmes y planas, que impida la deformación de los postes, por acción del peso propio. Cuando el tiempo de estiba se prolongue por más de 7 días, las piezas deberán rotarse 180 grados sobre su eje longitudinal. Esta operación deberá repetirse cada 7 días.

8. PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

El CONTRATISTA, fabricará los postes y accesorios en concordancia con las características, que haya incluido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Estas planillas deberán llenarse para todos los tipos de estructuras que se ofrezcan y deberán incluirse en la OFERTA.

9. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Con la finalidad de asegurar la calidad de las provisiones a las que se refiere en la especificación, el fabricante elaborará, dentro del Plan de Calidad que aplicará en la presente provisión Procedimientos y/o instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente todas las recomendaciones y requerimientos contenidos en este documento y aquellos estime necesarios para lograr el objetivo propuesto, para su aprobación por la INSPECCIÓN del COMITENTE. En particular aquellos referidos al Sistema de Aseguramiento de Calidad que deberán poseer los fabricantes, el que será entregado a la INSPECCIÓN del COMITENTE dentro de los 60 días del comienzo de la fabricación.

Asimismo, el Plan de Calidad contendrá dos modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en estos formularios deberá asegurar la trazabilidad de las tareas ejecutadas y de los materiales e insumos utilizados, así como también a los responsables de los distintos procesos.

10. CARTEL DE NUMERACIÓN Y PELIGRO

Los requerimientos de cartelería se ajustarán a la normativa de la AEA 95704/2011.

El CONTRATISTA proveerá a razón de dos por estructura carteles de numeración y peligro.

Las muestras de la cartelería deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Emisión preliminar para revisión

El costo de los carteles, como así también las abrazaderas galvanizadas, bulones y separadores necesarios para su fijación a las estructuras de hormigón armado se considerarán incluidos en el de las estructuras.

El CONTRATISTA, previo al inicio del pintado, deberá presentar muestras, tanto de los carteles como de su fijación, para su aprobación por el COMITENTE.

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN D - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA OPGW.

1. GENERALIDADES

El suministro deberá responder a la presente especificación, a las normas y recomendaciones que en ella se indican y a los valores de las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El OFERENTE consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. CONDUCTOR

2.1 Alcance del Suministro

Este suministro comprende el total de las necesidades de conductor para la Línea de Alta Tensión en 132 kV, más un repuesto de 2 bobinas de 2500 m cada una.

2.2 Características Técnicas

El conductor a proveer será de aluminio con alma de acero de resistencia mecánica normal, responderá a la formación 300/50-26/7, Aluminio/Acero (ACSR), según la designación de la norma IRAM 2187/86, Parte I.

Las características técnicas de los conductores serán las siguientes:

Material:	Aluminio/Acero (ACSR)
Formación:	26/7 (14+12/6+1)
Denominación:	300/50
Diámetro total:	25.44 mm
Area total:	357 mm^2
Masa unitaria (sin grasa):	1,243 kg/m
Carga de rotura mínima:	105 KN
Módulo de elasticidad:	77.000 MPa
Coeficiente de dilatación:	18,9 x 10^{-6} 1/°C
Resistencia eléctrica:	0,0949 Ω/km
Diámetro de los alambres de aluminio:	3.86 mm
Cantidad de alambres de aluminio:	26(14+12)
Área de aluminio:	300,0 mm^2

Emisión preliminar para revisión

Diámetro de los alambres de acero:	3,10 mm
Cantidad de alambres de acero:	7(1+6)
Área de acero:	50 mm^2
Masa de la capa de cinc (mínima):	230 g/m^2

2.3 Normas

El suministro responderá a las normas IRAM mencionadas más abajo, complementadas e integradas con la presente Especificación.

IRAM 576	Zinc en lingotes.
IRAM 681	Aluminio y sus aleaciones para trabajo mecánico. Composición química.
IRAM 698	Alambrón de aluminio sin alear para conductores eléctricos.
IRAM 2128	Resistividad de materiales conductores de electricidad.
IRAM 2176	Alambres de aluminio para uso eléctrico.
IRAM 2187 Parte I	Conductores de aluminio con alma de acero de resistencia normal.
IRAM 2189	Lingotes de aluminio para la fabricación de conductores eléctricos.
IRAM 6583	Grasas lubricantes. Método de determinación del punto de goteo.
IRAM 6667	Grasas lubricantes. Método de ensayo de consistencia por penetración de cono.
IRAM 60712	Método de determinación de la masa de cinc y uniformidad del cincado.
IRAM 9590-1	Carretes de madera para cables.
IRAM 9532	Determinación de humedad en maderas.
IRAM-ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos

2.4 Materiales

2.4.1 Aluminio

El aluminio para la fabricación de este conductor ya sea en forma de lingotes o de alambrón, tendrá una composición química conforme a la norma IRAM 2189.

2.4.2 Acero y Cinc

El alma de acero estará constituida por una cuerda de SIETE (7) hilos de alambres de acero cincado, que cumplirán con los requerimientos de la norma IRAM 2187, Parte I.

El cinc para el galvanizado será del tipo de alta graduación (High Grade), en un todo de acuerdo a la norma IRAM 576.

2.4.3 Grasa

La grasa o inhibidor de corrosión, a aplicar sobre el alma de acero será neutra y tendrá las siguientes características:

Emisión preliminar para revisión

Punto de goteo	mín.	105 °C
Penetración	máx	40 mm
Cenizas	máx.	7%
Sangrado	máx.	6%
Materiales volátiles	máx.	1%
Reacción del extracto acuoso		neutro
Corrosión		ausencia de ataque

Las mismas serán verificadas mediante los ensayos indicados por las normas IRAM correspondientes.

2.5 Procesos de Fabricación

2.5.1 Alambrón de Aluminio

Para la obtención de un alambrón de aluminio, compatible con la calidad de un conductor a ser utilizado en líneas de transmisión, la fundición primaria deberá ser tratada adecuadamente mediante un desgasificado y filtrado del metal fundido, preferentemente con filtro cerámico.

El alambrón de aluminio tendrá un aspecto superficial limpio, liso y suave, exento de imperfecciones o defectos incompatibles con una buena práctica industrial.

2.5.2 Alambres de Aluminio

El proceso de trefilación del alambre de aluminio, se efectuará en máquinas con una adecuada lubricación, a fin de producir un alambre de sección circular, de diámetro uniforme y de superficie lisa, limpia, exenta de rayaduras, rebabas, escamas, torceduras, exceso de grasa u otras imperfecciones.

La resistividad no será superior a 0,028264 ohm x mm2/m a 20/°C, que corresponde a una conductividad de 61% IACS.

Los valores de resistencia a la tracción y alargamiento de los alambres serán los siguientes:

- Tensión mínima de rotura:
  - Antes de cablear 160 Mpa
  - Después de cablear 152 Mpa

- Alargamiento mínimo a la rotura sobre 250 mm:
  - Antes de cablear 1,2%

Las bobinas de alambre de aluminio deberán permanecer a temperatura ambiente un mínimo de OCHO (8) horas antes de ser utilizadas en el cableado del conductor.

2.5.3 Alambres de Acero Cincado

Los alambres de acero cincado deberán cumplir con la norma IRAM 2187 – Parte I. Su superficie deberá estar bien terminada, exenta de rayaduras, torceduras, rebabas y otras imperfecciones.

Emisión preliminar para revisión

El diámetro deberá ser uniforme. El cincado deberá ser realizado por inmersión en caliente, y la capa de cinc deberá poseer muy buena adherencia, peso adecuado y estar uniformemente distribuida a lo largo de la superficie del alambre. No se admitirán soldaduras en los alambres terminados. Estas, de ser necesarias, se efectuarán antes del proceso de trefilado final.

El alambre de acero tendrá las siguientes características:

- Tensión mínima al 1% de alargamiento 1140 Mpa.
- Tensión mínima de rotura:
  -Antes de cablear 1310 Mpa
  -Después de cablear 1244 Mpa
- Alargamiento mínimo a la rotura sobre 250 mm:
  -Antes de cablear 3,5 %
  -Después de cablear 3,0 %
- Masa de la capa de cinc, mínima 230 g/m2

2.5.4 Cuerda de Acero

Se emplearán máquinas cableadoras a detorsión, con preformado de los alambres y pos-formado de la cuerda, que deberá cumplir con las especificaciones de la norma IRAM 2187, Parte I.

Extendido longitudinalmente un tramo de cuerda de aproximadamente 15 m de longitud, deberá permanecer prácticamente inerte, sin presentar "rulos" o espiras tipo "tirabuzón", ni elevarse del piso a mayor altura que su diámetro.

No se aceptarán soldaduras durante el cableado de los alambres de acero cincado.

2.5.5 Conductor Terminado

General

El cableado deberá ser ejecutado de modo de evitar que el conductor terminado presente los alambres con tendencia a desenrollarse. Después de cortarse una muestra del conductor, la posición de todos los alambres deberá permanecer prácticamente inalterada.

El conductor terminado deberá presentar una superficie lisa y limpia, sin alambres salientes, libre de partículas metálicas, exceso de grasa o de cualquier otro material extraño.

Periódicamente se deberán tomar muestras de soldaduras de las uniones de aluminio para ser ensayadas a la tracción, a fin de verificar que las matrices y el equipo estén en buenas condiciones.

La distancia mínima entre dos soldaduras será mayor de 15 m. No se admitirán dos soldaduras sobre un mismo alambre; en este caso se deberá cambiar la bobina de alambre.

Cuando, para introducir en la máquina cableadora las puntas de un nuevo grupo de bobinas de alambre se utilice la "cola" del cable en fabricación, las soldaduras que a tal fin se utilicen, deberán posteriormente eliminarse. Para ello, el tramo de conductor que las contiene deberá cortarse, identificarse y mostrarse a la INSPECCION.

Se fijarán las relaciones de cableado de acuerdo a IRAM 2187, Parte I, las que

Emisión preliminar para revisión

permanecerán invariables en toda su producción. Las relaciones de cableado fijadas deberán ser coherentes, es decir que la tendencia en las tolerancias de cada una de las capas, deberán ser en un mismo sentido, positivo o negativo.

Las capas sucesivas tendrán sentidos de cableado alternos, de forma tal, que la capa exterior será siempre con sentido hacia la derecha.

Las gargantas de las ruedas del cabrestante de tiro de las cableadoras, deberán estar forradas con una banda de neopreno, goma o cualquier otro material que no produzca daños al conductor.

Los guías hilos y todo otro elemento de las máquinas cableadoras que entren en contacto con los alambres de aluminio, deberán estar confeccionados con materiales que no produzcan rayaduras o cualquier otro daño a los mismos.

2.6 Ensayos

En este Apartado se especifican los ensayos de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación.

2.6.1 Ensayos de Tipo

2.6.1.1 Cantidad

Se efectuará un ensayo de tipo (rotura a la tracción) sobre el conductor, previo a la iniciación de la fabricación normal del suministro.

2.6.1.2 Rotura a la Tracción

El ensayo de rotura a la tracción del conductor será efectuado de acuerdo a las indicaciones de la norma IRAM 2187, Parte I (Punto 8 - ANEXOS).

La carga de rotura del conductor será igual o mayor al 95% de la carga mínima de rotura (105 KN), valor éste determinado por cálculo.

Los cabezales deberán ser confeccionados de forma tal, que no se produzcan deslizamientos de los alambres, y de que todos en conjunto absorban el esfuerzo correspondiente.

Este ensayo podrá ser reemplazado por el fabricante, con certificados que justifiquen la realización del mismo, sobre conductores iguales al OFERTADO.

2.6.2 Ensayos de Rutina o Fabricación

Como parte de los requerimientos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad confeccionado por el fabricante, en base a lo indicado por norma IRAM-ISO-9001 (ISO-9001), se realizarán los siguientes ensayos de control de calidad:

- De las materias primas.
- Durante el proceso de fabricación: de los alambres de acero cincado, del alambrón y de los alambres de aluminio.
- De la cuerda de acero.

Emisión preliminar para revisión

- Del conductor completo.

2.6.2.1 De las Materias Primas

Todo material a ser utilizado (cuerda de acero, grasa y aluminio), deberá poseer los respectivos certificados de origen y protocolos de ensayos. El CONTRATISTA deberá entregar copias de los mismos a la Inspección, antes de iniciar su utilización.

La Inspección se reserva el derecho de exigir la repetición de algunos o de todos los ensayos especificados, para el control de las materias primas.

El CONTRATISTA llevará un registro de control de calidad de cada partida de materia prima que reciba, e indicará su plan de control y frecuencia de su verificación. Confrontará los resultados de cada ensayo, con los de los certificados de origen, y lo someterá a revisión y control por parte de la Inspección para su aprobación.

De haber discrepancias, la INSPECCIÓN podrá solicitar ensayos adicionales. En caso de no poseer los certificados de origen, el CONTRATISTA deberá efectuar y documentar, los ensayos de control de calidad de cada partida de materia prima que reciba.

2.6.2.2 Durante el Proceso de Fabricación

a) Muestreo sobre los alambres antes de cablear

El número de muestras para los ensayos estará en relación al tamaño de la remesa a inspeccionar.

Cada muestra deberá provenir de una unidad diferente, ya sea en rollos o bobinas.

La longitud de cada una de las muestras será aproximadamente de 3 metros, a los efectos de permitir la realización de cada uno de los ensayos prescriptos en las presentes especificaciones.

Dado el número de unidades que conforman una remesa, se establece el número de muestras a ensayar y, en función de éste, el número máximo de muestras defectuosas toleradas (tabla V de la norma IRAM 2187/86, Parte I, para los alambres de acero y de aluminio).

b) Ensayos sobre materiales:

- Alambres de acero cincado

Este alambre se ensayará antes del proceso de cableado de la cuerda de acero, de acuerdo a las prescripciones de la norma IRAM 2187, Parte I.

Se exigirá el ensayo de Preece para la determinación de la uniformidad de la capa de cinc. Los resultados se considerarán satisfactorios, si no aparecen depósitos de cobre antes de TRES (3) inmersiones de UN (1) minuto.

- Alambrón de aluminio

Emisión preliminar para revisión

Se efectuará una minuciosa inspección visual sobre cada rollo de alambrón, y se rechazarán aquellos que presenten pliegues, escamas, dobleces, torceduras, fisuras u otros defectos incompatibles con una buena práctica industrial.

Se efectuarán los ensayos de tracción y se medirán el diámetro y conductividad eléctrica. Se llevará un registro con la documentación correspondiente, de modo tal que permita la identificación en procesos ulteriores.

- Alambres de aluminio

Se verificará que, en todas las bobinas, el alambre presente una superficie lisa, suave y limpia.

Previamente a ser utilizadas en el cableado, las partidas de alambres de aluminio deberán ser ensayadas y aprobadas por la INSPECCIÓN, de acuerdo a lo prescripto en las normas IRAM 2176 y 2187, Parte I.

Se tomará debida nota de estos ensayos, y se registrarán de modo que permitan relacionarlos con los rollos de alambrón de origen.

2.6.2.3 De la Cuerda de Acero

La totalidad de las bobinas de cuerda de acero se examinarán con cuidado, en forma visual, a fin de controlar su terminación, y se ensayarán teniendo en cuenta estas especificaciones y las de la norma IRAM 2187, Parte I.

2.6.2.4 Del Conductor Terminado

Se deberá realizar el muestreo y los ensayos descriptos en los Apartados 2.6.3.2 y 2.6.3.3 de la presente Sección.

2.6.3 Ensayos de Remesa o Aceptación

2.6.3.1 Definiciones

a)*Partida*
Es la totalidad de los materiales de iguales características que completan el ítem adjudicado.

b)Remesa
Se denomina así, al conjunto de uno o varios lotes idénticos, presentados de una sola vez para su aprobación.

c) Lote
Se denomina así, a todo conjunto de un número fijo de unidades de materiales idénticos, de la misma serie y condiciones de fabricación procedentes de la misma fuente de materias primas.

d) Muestra
Se denomina así, al conjunto de elementos unitarios básicos (especímenes), extraídos de un lote, sobre los que se efectuarán ensayos normalizados, para obtener la información necesaria que permitirá apreciar sus propiedades, y que servirá para deducir las características del lote o del proceso de fabricación.

Emisión preliminar para revisión

e) *Muestra Defectuosa*
Se considera muestra defectuosa, a aquella que no cumple con uno o cualquiera de los ensayos especificados.

f) *Espécimen*
Es cada una de las unidades que constituyen la muestra.

g) *Probeta*
Es el espécimen obtenido por un proceso que altera sus características.

2.6.3.2 Muestreo Sobre el Conductor Terminado

Dado el número de bobinas de conductor terminado, que conforman una remesa para su inspección final, se establece el número de muestras a ensayar con la tabla VI, de la norma IRAM 2187/86, punto 6.2.

La remesa será aceptada, si se satisfacen los criterios establecidos en el punto 6.3 (ACEPTACION O RECHAZO) de la misma norma.

2.6.3.3 Ensayos Sobre el Conductor

- *Examen visual*
  La totalidad del conductor será sometido a un examen visual, a fin de controlar su terminación y detectar eventuales defectos superficiales. (IRAM 2187/86, punto 3.3).

- *Composición, sentido de cableado y sección*
  Se verificará el número de alambres, de cada capa, el número de capas de cada material y el sentido de cableado de cada una de ellas.

  Se medirá el diámetro de todos los alambres, y se calcularán las áreas de las secciones de aluminio y de acero. La sección total así calculada, deberá cumplir con los valores especificados.

- *Relación de cableado*
  Para cada una de las capas de la muestra, se medirá su diámetro exterior y el paso de la hélice de los alambres que la componen.

  Los valores de relación de cableado, determinados por el cociente entre el paso y el diámetro correspondiente, deberán estar dentro de los rangos especificados.

- *Masa del inhibidor de corrosión*
  La determinación de la cantidad de grasa se efectuará por diferencia de pesadas entre un (1) metro de conductor completo, y la de todos los alambres componentes, después de efectuarse una prolija limpieza de los mismos (IRAM 2187/86, punto 8.6.2).

2.6.3.4 Ensayos sobre alambres de aluminio

- *Examen visual*
  Se efectuará bajo una muy buena iluminación general o localizada, sobre muestras no alteradas por el manipuleo durante su extracción y desarmado, a fin de detectar eventuales defectos superficiales (IRAM 2187/86, punto 3.3).

- *Diámetro*
  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.1.1).

Emisión preliminar para revisión

- *Resistividad*
  Se verificará de acuerdo a IRAM 2128.

- *Resistencia a la tracción*
  Se ensayará de acuerdo a IRAM 766/89 y cumplirá con lo indicado en IRAM 2187/86 (4.2, tabla III).

- *Enrollamiento*
  Se efectuará de acuerdo a IRAM 2176/97 (11.2).

2.6.3.5 Ensayos sobre alambres de acero

- *Examen visual*
  Se controlará la presencia de raspaduras, surcos, abrasiones u otras imperfecciones que pudieran comprometer la resistencia del alambre, o la cobertura de la capa de cinc.

- *Diámetro*
  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.1.1/2).

- *Tensión al 1% de alargamiento*
  Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.1) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- *Resistencia a la tracción*
  Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.2) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- *Alargamiento de rotura*
  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.6.2) y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

- *Enrollamiento*
  Se efectuará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.6.3).

- *Adherencia de la capa de cinc*
  Se realizará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.3).

- *Masa de la capa de cinc*
  Se determinará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.4).

- *Uniformidad de la capa de cinc*
  Se ensayará de acuerdo a IRAM 2187/86 (7.2.5), y cumplirá con lo indicado en la tabla IV de la misma norma.

2.7 Embalaje

- El conductor se entregará embalado en carretes de madera, que responderán, en general a la norma IRAM 9590-1, complementada con la presente especificación.

- Los carretes tendrán bujes reforzados, debidamente centrados y alineados.

- En la bobina, llena o vacía, ningún punto de los bordes de las alas se deberá apartar más de

Emisión preliminar para revisión

30 mm de su posición geométrica ideal, ni en el plano del ala, ni en la dirección paralela en el eje de la bobina.

- Las alas se asegurarán al tambor central con no menos de seis tensores de acero pasantes de 19 mm de diámetro.

- El conductor deberá ser acondicionado en el carrete, de manera uniforme en espiral cerrada, sin encimarse a no ser sobre la primera y la última espira de cada camada. El extremo interior se pasará a través de un agujero y se asegurará a la parte exterior del ala, y el otro extremo se fijará a la cara interna de una de las alas, de modo tal, de evitar que se afloje durante los transportes, manipuleos y estiba.

- Los carretes deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños al conductor, durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido, en que estará sometido a tensiones por el desenrollado.

- Las partes internas de cada carrete, tambor y alas deberán ser recubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones, o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el conductor. La última capa de conductor enrollado deberá cubrirse con una lámina adicional de protección.

- La pintura utilizada en la madera no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes del conductor, ni producir manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial, ya sea por acción de la temperatura, la humedad o cualquier otro agente.

- Los carretes serán del tipo sin escalón, y deberán cerrarse totalmente con duelas de madera fijadas a las alas y zunchadas.

- El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o de cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina, que deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN del COMITENTE. Queda prohibido hacer rodar las bobinas con el conductor.

- El tendido del conductor se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que las bobinas deberán ser aptas para ser utilizados en los caballetes normalmente empleados en este trabajo, con dispositivos de frenado para impedir el aflojamiento del cable en esta operación.

- Las dimensiones mínimas de los diámetros de alas, de tambor y del ancho interior, serán las siguientes:

  - Altura: 1.750 mm
  - Diámetro de tambor: 800 mm.
  - Ancho útil: 1.000 mm.

El tambor deberá contener un disco rigidizador, solidario con él, ubicado en el plano central paralelo a las alas.

2.7.1 Enrollado del Conductor sobre el Carrete

El conductor deberá ser enrollado sobre el carrete, teniendo en cuenta el sentido de cableado, hacia la derecha de la última capa de alambres de aluminio.

De acuerdo a las recomendaciones del IEEE, mirando hacia la dirección de entrada del conductor, la

Emisión preliminar para revisión

fijación deberá efectuarse sobre el ala izquierda, y el enrollado sobre la parte superior del tambor de izquierda a derecha.

2.7.2 Madera para el Embalaje

El tipo de madera a utilizar deberá ser resistente, teniendo en cuenta el uso y las exigencias a que estará sometida.

Las tablas empleadas no tendrán rajaduras, y las grietas no superarán los 25 cm de longitud, con una separación máxima de 0,3 mm.

La madera que se emplee podrá presentar una inclinación de fibra de hasta un 10% y su densidad será como mínimo de 450 g/dm3.

2.7.3 Ensayos de Embalaje

2.7.3.1 Examen visual

Se verificará la ausencia de nudos flojos, agujeros, rajaduras, labrado de insectos, tablas o duelas alabeadas, el estado de los herrajes, los bujes reforzados, el correcto hundido de los clavos y el zunchado.

2.7.3.2 Control dimensional

Se controlarán las dimensiones generales y las de cada uno de los componentes, de madera y metálicos.

2.7.3.3 Determinación del tipo y calidad de la madera

Los ensayos se efectuarán de acuerdo a la norma IRAM 9590 y sus complementarias.

2.7.3.4 Control de contenido de humedad de la madera

La determinación se efectuará de acuerdo a lo indicado en la norma IRAM 9532.

2.8 Expedición del conductor

El largo del conductor a suministrar en cada bobina será de 2500 metros.

Se permitirá una variación en el largo del conductor en cada bobina de hasta ±5%.

Hasta un 5% de la cantidad total de conductor contratado, se podrá entregar en bobinas de largos menores a los especificados, pero en ningún caso inferior a la tercera parte del largo normal a suministrar.

2.8.1 Identificación de las Bobinas

Las caras exteriores de las alas serán totalmente pintadas con un color que identifique a su fabricante.

Las bobinas serán identificadas por tres medios, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

	UBICACION		
DESCRIPCION	**LATERALES (1)**	**CHAPA (2)**	**ETIQUETA (3)**

Emisión preliminar para revisión

a) Marca del fabricante	si	si	si
b) Designación del conductor: (Ej.: 150/25-26/7))	si	si	si
c) Comitente	si	si	si
d) Línea	si	si	si
e) Nro. de fabricación	si	si	si
f) La leyenda REPUESTO (cuando corresponda)	si	--	--
g) Flecha indicadora del sentido de desenrollamiento	si	--	--
h) Longitud (m)	si	si	si
i) Masa bruta (kg)	si	si	--
j) Tara (Kg.)	--	si	--
k) Masa neta (Kg.)	--	si	--
l) Nº de Contrato	si	si	si

Referencias:

(1) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.

(2) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.

(3) Escrita con tinta indeleble, sobre una etiqueta introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura, atado al extremo.

Notas:

(h) **Longitud**: Es la longitud de conductor que contiene la bobina, medida por el CONTRATISTA.

(i) **Masa bruta**: Es la masa de la bobina completa determinada por pesada de cada bobina.

(j) **Tara**: Es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.

(k) **Masa neta**: Es la masa del conductor calculada por diferencia de la masa bruta y la tara, determinada para cada bobina.

3. CABLE DE GUARDIA TIPO OPGW

3.1 Alcance del Suministro

Este suministro comprende el total de las necesidades de cable óptico OPGW, para ser utilizado como cable de guardia en la Línea de Alta Tensión en 132 kV, incluyendo una bobina de 3000 m de repuesto.
Se incluye en la provisión las cajas de empalme terminales que se ubicarán en la EETT involucradas, en lugares a definir con la INSPECCION de EL COMITENTE, El CONTRATISTA, y el INSPECTOR de la FÁBRICA del conductor OPGW.

El CONTRATISTA deberá contratar en la etapa de montaje del cable OPGW, un inspector de la FABRICA que construyó el conductor, para que supervise la etapa de instalación, que verifique y certifique la correcta instalación de todos los elementos que involucran el montaje del OPGW.

Emisión preliminar para revisión

3.2 Características Generales del Cable de Guardia Tipo OPGW

1.	CABLE DE GUARDIA DE ACERO TIPO OPGW (FIBRA OPTICA)	
1.1	Tipo:	OPGW
1.3	Formación:	Aleación de Aluminio con alma de Acero
1.4	Nº de fibras ópticas:	24
1.5	Diámetro:	17 mm
1.6	Sección total:	140 mm2
1.7	Sección Aluminio:	105 mm2
1.8	Sección Acero:	35 mm2

3.3 Características Eléctricas del Cable OPGW

- Resistencia DC a +20 ºC, máxima: 0,29 ohm/Km
- Capacidad de Corriente de Cortocircuito (0.25s): 25 kA
- Temperatura del Conductor previo al Cortocircuito: +40 °C
- Temperatura final del Conductor durante +200 °C
- I2t: 157 KA2s

3.4 Características de las Fibras Ópticas del Cable OPGW

- Atenuación máx. 1310 nm, 20 ˚C 0,4 dB/Km
- Atenuación máx. 1550 nm, 20 ˚C 0,25 dB/Km

3.5 Fibras Ópticas

3.5.1 Características Principales de las Fibras Ópticas

- Normas de aplicación: Recomendaciones del ITU-T e IEC
- Modo de Transmisión: Monomodo

3.6 Embalaje

La provisión de cable de guardia OPGW deberá ser embalada de la siguiente manera:

- Se suministrará en carretes en los que deberá ser acondicionado de manera uniforme, de tal manera que no se produzcan cruzamientos ni enganches al desenrollar.

Emisión preliminar para revisión

- Las partes internas de cada bobina, tambor y alas deberán ser recubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el cable. Asimismo, deberá cubrirse, con una lámina adicional de protección, la última capa de cable enrollado.

- Las bobinas deberán cerrarse con duelas de madera fijadas a las alas y ser zunchadas.

- El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina.

- El tendido se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que los carretes deberán ser aptos para ser utilizados en los caballetes normalmente empleados en este trabajo.

- Deberá ser embalado con los extremos cerrados y sellados herméticamente para impedir el ingreso de humedad durante los traslados y su proceso de instalación.

3.7 Empalmes

Deberán ser efectuados por fusión, con una atenuación máxima de 0,1 dB. Los mismos deberán ejecutarse siguiendo el cumplimiento de el instructivo de armado de la caja de empalmes, como así también con todos los cuidados requeridos para el trabajo en condiciones de obra. Se requiere que todo el proceso de armado de las cajas y fusión de las fibras sea realizado dentro de un ambiente de atmósfera controlada de manera de eliminar toda posibilidad de ingreso de polvo a las superficies expuestas de las fibras. Para ello se deberá trabajar dentro de una carpa en donde se pueda armar las cajas de empalmes y realizar todas las fusiones.

3.8 Accesorios

Dentro de la provisión del OPGW se deberán incluir todos los accesorios necesarios para su instalación y montaje, en todos y cada una de las estructuras:

- Terminal
- Retención
- Derivación/anulación
- Empalme
- Suspensión
- Cruceta de soporte de los rulos de empalmes
- Grapas de sujeción
- Elementos menores de montaje e instalación
- Cajas de empalme
- Otros

Así como también deberá incluirse la totalidad de elementos antivibratorios que el Estudio a ser enviado por el CONTRATISTA (**Sección F - Especificaciones Técnicas para la Provisión de Sistemas Amortiguantes**), haya concluido.

Ello implica detallar en la propuesta la totalidad de los accesorios específicos que se prevén, así como sus detalles constructivos y funciones. No se aceptará hacer referencias a otros documentos, normas, etc., sino autocontenerlos en la propuesta en sí misma.

Emisión preliminar para revisión

3.9 Normas

Para cable óptico, conectores y otros elementos, serán aplicables las normas y recomendaciones (en lo que sea aplicable):

- UIT-T: G.652, G651, G.650
- ASTM: B-230; B-415
- IEC: 60693, 793, 794, 869, 874, 875, 876; 61232
- IEEE: P-1138/94, STD-524/2003

3.10 Ensayos

Para los cables de fibras ópticas OPGW, los ensayos deberán efectuarse según normas ITU-T G.652.D, IEC 60793 y IEC 60794

3.10.1 De Tipo

El CONTRATISTA deberá presentar el listado de protocolos de ensayos de Tipo que tiene realizados a cables de iguales características a los ofrecidos y de acuerdo al listado de ensayos indicado en las normas IEC y UIT-T.

Estos ensayos deberán haber sido efectuados en laboratorios de prestigio y llevados a cabo en fecha reciente, con indicación de la Norma aplicada en el ensayo efectuado.

En caso que no disponga de protocolos de Ensayos de Tipo efectuados, deberá prever su ejecución a posteriori de la adjudicación del CONTRATO, con supervisión por parte de la INSPECCIÓN DEL COMITENTE y el costo de los ensayos encontrarse incluido en la OFERTA.

Los protocolos específicos que formaron parte del listado mencionado más arriba, y que demuestren el cumplimiento de ensayos, deberán ser entregados por El CONTRATISTA como parte de la documentación obligatoria. En caso contrario, se deberán efectuar los ensayos de tipo con cargo a E CONTRATISTA.

Tener en cuenta que los ensayos de descargas atmosféricas deberán ser efectuados y calificados utilizando las condiciones base de norma IEC 60794-1- 2/60794-4 como ya se indicara anteriormente.

En caso de utilizarse normas de otro origen, las condiciones de severidad y los criterios de aprobación e resultados (cantidad de hilos cortados, etc.), deberán ser según indica IEC

3.10.2 De recepción en fábrica

Se efectuarán ensayos al 100% del cable OPGW a proveerse en un todo de acuerdo a IEC 60793 y 60794 y la UIT-T G.651/G.650/G.650.1/G.652 (en lo que sea aplicable):

- Geometría de las fibras y del cable OPGW.
- Campo refractado cercano.
- Distribución lumínica.
- Diámetro del campo modal
- PMD

Emisión preliminar para revisión

- Longitud de onda de corte.
- Dispersión cromática.
- Sobre longitud de fibras
- Atenuación de fibras
- Uniformidad
- Variación de atenuación de fibras, en función de los esfuerzos de tiro longitudinal
- Variación de atenuación de fibras, en función de variación de temperatura en cámara climática

Estos ensayos son agregados e independientes a los ensayos mecánicos y eléctricos que se efectúen al OPGW en su función como Hilo de Guardia.

3.10.3 Ensayos mecánicos a hilos, tubos y cable óptico

- **Hilos de acero recubierto de aluminio**

Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW:
- Diámetro exterior.
- Espesor de aluminio.
- Carga de rotura.
- Torsión.
- Resistencia eléctrica.

- **Tubos de acero, aluminio u otro material**

Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW:
- Inspección visual.
- Medidas dimensionales.
- Estanqueidad
- Espesor de aluminio o equivalente

- **Cable completo**

Conforme a las especificaciones técnicas del OPGW, deberá ensayarse:
- Diámetro exterior.
- Peso.
- Paso de cordatura.
- Carga de rotura.

Como criterio general durante los ensayos eléctricos y mecánicos, se medirán los valores de atenuación y tasa de error antes, durante y posterior a cada ensayo.

Las fibras se unirán todas entre ellas de manera de disponer la longitud máxima de fibra equivalente.

3.10.4 Ensayos de montaje e instalación del OPGW

Se han previsto los siguientes ensayos durante la instalación y montaje del cable óptico OPGW:

a) Realización del ensayo de eficiencia de amortiguamiento por acción de los stockbridges que se hayan concluido en el Estudio respectivo

b) Durante el proceso de tendido de cada tramo del OPGW se verificará, mínimamente, aunque no limitativo:

- Tensión de tiro que se está utilizando, con control automático mediante fusibles mecánicos de protección.

Emisión preliminar para revisión

- Valor del radio de curvatura de instalación.
- Valores del tensado hasta logra la flecha correspondiente, con medición continua mediante registración.
- Otras verificaciones que decida el COMITENTE previo al montaje e instalación.

c) Posteriormente al montaje e instalación de cada tramo de cable OPGW, se procederá en forma inmediata a los ensayos de las características ópticas de todas y cada una de las fibras que componen el OPGW tendido.

Mínimamente se realizarán los siguientes ensayos y mediciones:

- Dispersión cromática.
- Atenuación de cada fibra end-to-end de ese tramo
- Atenuación de cada empalme dentro de las cajas de empalme

Estas mediciones se compararán con los valores medidos en fábrica de cada bobina de cable.

d) Posteriormente al montaje e instalación de todos y cada uno de los diferentes tramos del cable, se procederá a realizar una medición completa de todas las fibras de cada OPGW.

Mínimamente se realizarán los siguientes ensayos:

d1) A las fibras del cable en sí mismas:

- Dispersión cromática.
- Atenuación de cada fibra óptica, end-to-end de todo el cable

d2) Medición de performance del cable óptico como medio de comunicación, en su conjunto:

- Medición del cumplimiento de los valores de tasas de error BER: 10exp. -10, así como BER: 10exp. -9

Para esta medición se deberá utilizar un instrumento de medición de tasa de error, marca Wandell and Goltermann o equivalente, realizando la inyección de transmisión de datos desde cada extremo del cable y en cada fibra (debe medirse en ambos sentidos de transmisión, las mismas fibras).

3.10.5 Mediciones finales del OPGW

Con posterioridad de haber finalizado la totalidad de trabajos de montaje e instalación de los cables OPGW, se procederá a realizar las mediciones y verificaciones que han sido detalladas en el ítem arriba descrito.

Habiendo sido protocolizados la totalidad de valores que representan el desempeño del cable OPGW instalado, se procederá a la firma de los respectivos protocolos y dar aprobación a la provisión, instalación y correcto desempeño.

Estos protocolos serán utilizados como etapa de inicio para los futuros proveedores de Sistemas de Comunicaciones, con el fin de poder efectuar el proyecto de enlace que correspondiera.

Como tarea final del CONTRATISTA, a cargo de la provisión e instalación del OPGW, deberá prever que los extremos de cada cable OPGW sean cerrados e impermeabilizados mediante colocación de capuchones adicionales estancos, que aseguren un largo periodo de exposición del cable óptico a la intemperie, sin degradación de las características medidas y reflejadas en los protocolos de ensayos aprobados.

Emisión preliminar para revisión

Los rulos de reserva del cable OPGW así dispuesto herméticamente y en la longitud necesaria para en una futura etapa arribar hasta los respectivos pórticos de cada ET, serán sujetos debidamente en la parte superior de las estructuras terminales de cada estructura Terminal de Línea.

3.11 Longitud del cable óptico

Si bien se indica a modo preliminar la longitud de OPGW a ser incluida en la propuesta, la longitud definitiva de cada bobina del cable OPGW deberá surgir de tareas a realizar por El CONTRATISTA, adjudicatario de la obra, no admitiéndose costos adicionales por ello. Dentro de las tareas y responsabilidades inherentes al OFERENTE primero y CONTRATISTA, luego, se incluye:

- Revisión de la traza definitiva.
- Tipo y características de las estructuras.
- Rulos de subida y bajada para efectuar los empalmes.
- Tabla de valores de flecha prevista para su tendido y en relación con los conductores de fases.
- Condiciones climáticas.
- Declinación debida a vientos.
- Revisión del cálculo de longitudes de OPGW y de cantidad de elementos y accesorios.
- Otros factores.

3.12 Cajas de empalmes

El cable OPGW deberá poseer reserva en la estructura soporte del empalme, mediante amplios rulos que permitan efectuar, en el nivel del suelo, tanto la fusión de las fibras como también el trabajo de adecuación de las fibras dentro de la caja de empalme respectiva.

Una vez finalizado el trabajo de empalmes, se elevará la caja hasta fijarla en la estructura soporte, sujetando los dos rulos del cable óptico a la misma mediante una cruceta adecuada para ello y respetando los radios de curvatura máximos del cable.

Las cajas de empalme deberán ser preferentemente metálicas, debiendo ensayarse su inmunidad frente a vandalismos que impida se produzcan orificios de balas en la caja, y debiendo ser detallada la prestación real, así como los ensayos de verificación en fabrica.

Así mismo deberán ser completamente selladas para evitar el ingreso de humedad, polvo e insectos. Deberán poseer un tratamiento superficial o protección que evite la corrosión y resista la acción del viento de la zona.

El empalme de fibras en el interior de las cajas se realizará por fusión, admitiéndose una atenuación máxima de 0,1 dB por empalme. Cada fibra mantendrá una longitud extra dentro de la caja, para permitir su desarrollo adecuado y respetando el radio de curvatura mínimo de las fibras.

Las cajas poseerán una capacidad para almacenar al menos 24 fibras en su interior. Los accesos del cable óptico deberán estar dispuestos de tal forma y con ajustes prensados, de manera de mantener la estanqueidad de la caja.

Se incluye en la provisión las cajas de empalme terminales para ubicación en los pórticos, estructuras, o salas de comando, a definir con la INSPECCION, de las EETT existentes y futuras, las cuales serán conexionadas en otra etapa.

El CONTRATISTA al realizar el tendido, los empalmes, las cajas de conexión, contratará a un supervisor o responsable de la Fábrica del cable OPGW, a fin de garantizar la prestación del mismo,

Emisión preliminar para revisión

y que durante los ensayos cumpla con los valores de atenuación indicados en la planilla de datos técnicos garantizados.

3.13 Stockbridges

El CONTRATISTA, deberá efectuar un Estudio de Vibraciones sobre el cable OPGW por acción del viento y eventual galopín del cable por desprendimiento de hielo, teniendo en cuenta la totalidad de condiciones climáticas, y disposición de los conductores de fase existentes, así como las características de las estructuras soporte de las LATs. El Estudio respectivo deberá efectuarse según lo especificado en el TOMO V **Sección F - Especificaciones Técnicas para la Provisión de Sistemas Amortiguantes**

En función de dicho Estudio deberá ajustar la cantidad y tipo de stockbridges a ser instalados por cada vano.

Documentación técnica a incluir en OFERTA para OPGW
Con la propuesta técnica, del CONTRATISTA deberá incluir toda la información necesaria para permitir un estudio detallado de su OFERTA. Esta información debe disponerse en un ARCHIVO DIFERENTE. Entre la información y no limitativo, se requiere:

- Detalle del cable OPGW en lo que respecta a la conformación y características de cada parte y elemento constructivo del mismo.
- Tipos de fibras, características de ellas, longitudes de onda de operación, atenuación, revestimientos primario y secundario, tubo metálico de aluminio o acero, etc., del cable OPGW
- Curvas de auto amortiguamiento del cable OPGW que se propone, en condiciones simuladas de instalación.
- Cargas admisibles y de rotura del cable OPGW
- Detalles del montaje e instalación del OPGW y sus accesorios, stockbridges, cajas de empalme, etc.
- Estudio preliminar de vibraciones por acción del viento en el OPGW, cálculo de flecha del OPGW y su relación con conductores de fase existentes
- Calculo óptico del enlace completo, con las fuentes de información que avalen las consideraciones tomadas en los cálculos, entre cada ET (cálculo end-to-end).
- Certificados ISO 9001:2000 aplicables tanto para fabricación del cable óptico, a las tareas de ingeniería, y a los trabajos de instalación y montaje
- Listado de antecedentes de provisión, instalación y puesta en servicio comercial de cables OPGW de iguales características al ofrecido en su propuesta y sobre Sistemas Eléctricos de no menos de 132 kV.
- Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a cables OPGW iguales a los ofrecidos (o similar aplicable), en fecha no lejana y realizados en laboratorio independiente de prestigio. Cada protocolo deberá contar con los datos necesarios para demostrar claramente que el elemento ofrecido cumple con los datos incluidos en las Planillas de Datos Garantizados.

Emisión preliminar para revisión

- Planillas de Datos Técnicos Garantizados totalmente completas, destacándose que no se aceptará hacer referencia a páginas o puntos de la documentación a entregar, sino que debe ser completada expresamente en las Planillas.

3.14 Documentación técnica del CONTRATISTA, para OPGW

Una vez adjudicada la Obra, El CONTRATISTA, de la misma, deberá presentar como mínimo la documentación siguiente:

a) Cálculos de cargas y esfuerzos, estáticos y dinámicos, resultantes sobre el cable OPGW, así como en sus accesorios y en los postes de sujeción, retención, derivación y postes terminales.

b) Planos y documentos de cable OPGW necesarios para definir el proyecto de detalle de las Líneas de 132kV

c) Planillas de Datos Técnicos Garantizados definitivas (en caso de que las presentadas con la OFERTA hubieran sufrido adecuaciones aprobadas)

d) Planos de detalles y recomendaciones para efectuar el tendido, montaje e instalación del cable OPGW.

e) Curvas de auto amortiguamiento del cable OPGW que se propone, pero adecuado a las condiciones reales de instalación.

f) Detalle de los procedimientos y metodología de empalme de las fibras ópticas en las cajas de empalmes

g) Recomendaciones y cálculo referido a vibraciones en el cable OPGW por acción del viento y efecto de los amortiguadores. Mínimamente: tipo, cantidad; posición, etc.

h) Cálculo de flechas del cable OPGW en condiciones climáticas adversas, cálculo de deflexión por acción de viento y verificación de efecto de interferencia eventual con conductores de fase existentes.

i) Manuales del cable OPGW, accesorios de montaje, cajas de empalme ofrecidas, donde se consignen las descripciones de funcionamiento, especificaciones y características particulares que posean. Será importante que la documentación cubra la totalidad del equipamiento del suministro y no sólo los elementos principales.

j) Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar al cable OPGW. Incluidas normas y procedimientos, descripción y metodología, circuitos de medición, datos a contrastar, etc.

k) Procedimientos de ensayos de recepción en fábrica, que se prevé realizar a los elementos y accesorios de montaje e instalación. Incluidas normas y procedimientos, descripción y metodología; circuitos de medición; datos a contrastar, etc.

l) Procedimientos de ensayos de puesta en servicio que se prevé realizar a todo el suministro. Incluida descripción y metodología, circuitos de medición, datos a contrastar, etc.

m) Documentación conforme a Obra: planos; manuales; planillas de cableado; recorridos de tendido; mediciones efectuadas; protocolos de ensayos de puesta en servicio, y otros. Esta documentación deberá ser suministrada en DVD/CD, así como también entregar copias en papel.

Emisión preliminar para revisión

3.15 Repuestos

a) Como repuesto de cable OPGW se debe considerar la provisión indicada en el punto 3.1.

b) Como repuesto de accesorios se debe considerar el 3 % de la cantidad de cada accesorio y elemento de montaje, así como de amortiguadores stockbridges que se hubiera considerado necesario de instalar.

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN E - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE GRAPERÍA.

1. GENERALIDADES

Las Condiciones Técnicas del presente Capítulo comprenden especificaciones, normas, recomendaciones y datos técnicos para fabricación, ensayos y suministro de grapería y accesorios para conductor y cable de guardia.

El CONTRATISTA consignará, sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

2. GRAPERIA Y ACCESORIOS

2.1 *Alcance del Suministro*

La provisión comprende los siguientes dispositivos, integrados por los materiales que se listan en cada caso, correspondientes al conductor 300/50-26/7 y al cable de guardia tipo OPGW.

a) Grapería y accesorios para conductor, con aisladores poliméricos:

- Conjuntos de retención doble (RD).
- Manguitos de empalme.
- Manguitos de reparación.

b) Grapería y accesorios para conductor, con aisladores tipo Line Post:

- Base Soporte del aislador Line Post
- Manguitos de empalme.
- Manguitos de reparación.

c) Grapería y accesorios para cable de guardia tipo OPGW:

- Conjuntos de suspensión, con grapa tipo preformada.
- Conjuntos de retención, con varillas preformadas.

d) Prensa hidráulica y matrices para compresión

2.2 *Requerimientos de Diseño*

2.2.1 Condiciones Generales

a) El diseño y la fabricación de la grapería deberán realizarse utilizando una tecnología acorde con las exigencias de las Líneas de Alta Tensión de 132 kV. En particular, en el diseño de las cadenas de retención deberá considerarse especialmente el tipo de conexión previsto para vincular distintos componentes, la flexibilidad y simplicidad del conjunto, la capacidad de intercambiabilidad de los componentes, los materiales y métodos de fabricación, la confiabilidad electromecánica del conjunto y su adaptación y facilidad a las técnicas del

Emisión preliminar para revisión

mantenimiento bajo tensión.

b) Toda la grapería será apta para mantenimiento bajo tensión.

c) Toda la grapería estará adecuadamente identificada para facilitar las tareas de ensamblado y montaje en OBRA.

d) El diseño de la grapería deberá permitir la máxima articulación en todos los sentidos de movimiento posibles y evitar esfuerzos de flexión en los aisladores.

e) Los accesorios a compresión (empalmes, grapas de retención, etc.) serán diseñados para ser sometidos a compresión hexagonal.

f) Las piezas roscadas deberán poseer dispositivos que no permitan el aflojamiento de las tuercas por sí solas.

g) El diseño de la morsetería será tal, que las partes roscadas de las piezas no trabajen a tracción ni se vean sometidas a aplastamiento.

h) Las curvaturas de las piezas que se articulen deberán ajustarse suave y uniformemente, de manera de lograr una buena distribución de esfuerzos y fabricarse con el mismo material para que tengan igual dureza y resistencia mecánica.

i) No se admitirán piezas soldadas en los componentes destinados a las cadenas de suspensión o retención de conductores, excepto en la placa de derivación de la grapa de retención a compresión y en los conectores.

j) No está permitido el empleo de soldadura por punto.

k) Permitirán su montaje y desmontaje con herramientas comunes.

l) La densidad de corriente de contacto en las piezas de aluminio y de aleación de aluminio no podrá superar los siguientes valores:

- Densidad de corriente de contacto: 0,16 A/mm^2.
- Densidad de corriente de pasaje: 1,4 A/mm^2.

m) Las roscas de bulones y tornillos cumplirán el Sistema Métrico.

n) La sujeción entre las piezas de las grapas se realizará con elementos metálicos (acero inoxidable o cincado, aleación de aluminio, etc.), siendo las cabezas de tornillos y tuercas, hexagonales y llevar además arandelas elásticas.

o) Los tornillos de acero sólo podrán ser roscados sobre piezas componentes de acero.

p) En el diseño de la morsetería se deberá tener en cuenta que los metales que se encuentran en contacto entre sí no generen fuerzas electromotrices de origen electroquímico que aceleren el proceso de corrosión.

q) Las piezas o partes en las que se apliquen recubrimientos metálicos tendrán completas sus operaciones de maquinado y estar exentas de rebabas antes de la aplicación del mismo. La capa metálica tendrá un espesor suficientemente uniforme, libre de discontinuidades u oclusiones y de características homogéneas en toda la superficie cubierta. En todos los casos los procedimientos de preparación y aplicación de la película metálica serán tales que no

Emisión preliminar para revisión

afecten adversamente las propiedades del material ni de la pieza terminada.

r) En caso de bulonería recubierta metálicamente, se respetarán sus ángulos y bordes correspondientes, de acuerdo al diseño normalizado; se permitirá únicamente el roscado o repaso de las roscas interiores.

s) Recubrimientos de cinc: se empleará el procedimiento por inmersión en caliente, el cual deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Anexo D, de la norma IRAM 20.022.

t) Las grapas de suspensión, retención y empalmes no deberán tener espiras cerradas que den origen a pérdidas ferromagnéticas.

2.2.2 Normas Técnicas

La provisión responderá a las normas citadas a continuación, en todo lo que sea aplicable y no se contradiga con la presente especificación.

NORMAS:

IRAM-15	Inspección por Atributos - Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM-573	Productos siderúrgicos cincados por inmersión en caliente. Ensayos físicos y mecánicos.
IRAM-576	Cinc en lingotes. Características.
IRAM-681	Aluminio y sus aleaciones para trabajo mecánico. Composición química.
IRAM-700	Fundición de hierro con grafito esferoidal.
IRAM-2248	Acoplamientos a rótula de elementos de cadenas de aisladores de suspensión. Medidas normales.
IRAM-2249 Parte I	Dispositivos de fijación para acoplamiento a rótula (Medidas y requisitos generales).
IRAM-2355	Aisladores de material orgánico de suspensión y retención para líneas aéreas.
IRAM-2433	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV. Tipificación.
IRAM-NIME-20022	Morsetería y componentes para líneas áreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-ISO-9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
ASTM A-6	Requerimientos generales para aceros laminados de chapas, perfiles, planchas y barras para uso estructural.
ASTM A-27	Fundiciones de acero al carbono para aplicaciones generales. ASTM A-47

Emisión preliminar para revisión

	Fundiciones ferrificas de hierro maleable.
ASTM A-123	Cincado por inmersión en caliente de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
ASTM A-153	Cincado por inmersión en caliente en bulonería y herrajes de hierro y acero.
ASTM A-239	Método de ensayo de Preece para localizar el espesor mínimo de la capa de cinc en artículos de hierro o de acero galvanizados (inmersión en sulfato de cobre).
ASTM A-325	Bulones de alta resistencia para uniones de estructuras de acero.
ASTM B-85	Fundición en coquilla de aleación de aluminio.
ASTM B-210	Tubos de aleación de aluminio extruido sin costura. ASTM B-
211	Barras, varillas y alambres de aleación de aluminio.
ASTM B-221	Barras, varillas, alambres, formas y tubos extruidos de aleación de aluminio.
ASTM D-257	Resistividad volumétrica.
ASTM D-395	Deformación por compresión de goma vulcanizada
ASTM D-412	Ensayo de tracción de goma vulcanizada
ASTM-D471	Cambio en las propiedades de elastómeros vulcanizados resultante de inmersión en líquidos.
ASTM-D 573	Resistencia al envejecimiento
ASTM D-575	Propiedades de la goma a compresión
ASTM D-624	Resistencia al desgarro de la goma
ASTM D-792	Peso específico y densidad de plásticos por desplazamientos
ASTM D-1053	Resistencia a baja temperatura
ASTM D-1171	Resistencia al ozono de la goma (muestra triangular)
ASTM D-1229	Deformación por compresión a baja temperatura de la goma. ASTM D-
2240	Dureza.
IEC-60.120	Dimensiones de los acoplamientos a rótula (badajos y órbitas) de los elementos de cadenas y aisladores.
IEC-61.284	Líneas aéreas. Requerimientos y ensayos de herrajes.
IEC-60.437	Ensayos de radiointerferencia sobre aisladores de alta tensión.
IEC-1109	Aisladores compuestos destinados a líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1000 V.
CEI 7-9	Morsetería para líneas aéreas para transmisión de energía (segunda edición, 1/7/85)

Emisión preliminar para revisión

Publicaciones IEEE	Informe 31 TP 65-156 del Comité de Transmisión y Distribución (publicado en 1966).

2.2.3 Grapería para conductor

2.2.3.1 Resistencia Mecánica

El dimensionamiento de la grapería será función de las propiedades físico- químicas de cada materia prima utilizada y de las características específicas de los procesos de fabricación.

Las resistencias mecánicas mínimas a rotura de los conjuntos serán las siguientes:

- Cadena de retención doble: 95% CMRTC por rama
- Cadena de suspensión 85% CMRTC
- Res. al deslizamiento cadena de suspensión 25% CMRTC

Cada una de las piezas del conjunto deberá resistir sin deformaciones permanentes los esfuerzos de tracción producidos por la carga máxima admisible, aplicada en la misma dirección y sentido en que actuará normalmente durante la operación de la Línea.

2.2.3.2 Características de Forma y Funcionales

La forma de las piezas de la grapería será diseñada de manera de evitar concentraciones de cargas mecánicas y/o eléctricas. Para ello deberán redondearse al máximo los cantos vivos y establecerse curvaturas que propicien una distribución de esfuerzos lo más uniforme posible.

El proyecto de las piezas deberá permitir máxima libertad de movimiento para evitar la transferencia de esfuerzos de flexión a los aisladores. En particular, las piezas que se vinculan con los aisladores seguirán la norma IRAM-2248.

La cadena de retención permitirá una regulación de ± 200 mm aproximadamente, con un paso no mayor de 30 mm. No será admitido el uso de tensores.

2.2.3.3 Características Eléctricas

Las cadenas de retención serán proyectadas para utilizarse sin dispositivos de protección (anillos, cuernos, raquetas). Las prestaciones técnicas de dichas cadenas deberán provenir de un adecuado diseño electromecánico.

Los componentes de los conjuntos presentarán bordes redondeados y chavetas adecuadamente embutidas. Además, la distancia entre el extremo del aislador y los conductores deberá ser mínima, propiciará una distribución lo más uniforme posible del gradiente de potencial eléctrico y reducirá los niveles de RIV y efecto corona.

2.2.3.4 Grapa de Suspensión

El proyecto de la grapa de suspensión deberá ser tal que evite daños y deformaciones en el conductor.

Además, deberá presentar un momento de inercia mínimo con respecto a su eje de suspensión y

Emisión preliminar para revisión

una libertad de movimiento máxima en relación con las oscilaciones del conductor.

La grapa será del tipo abullonada, cuyo diseño deberá respetar, lo siguiente:

- La garganta de la grapa deberá tener radio de curvatura longitudinal suficiente como para que la presión radial no sea excesiva y no aplaste los alambres de aluminio del preformado en su interior. Para ello la relación entre radio de curvatura y diámetro del conductor deberá ser proyectada para cumplimentar estas exigencias.

- La grapa deberá ser lo suficientemente larga con respecto al diámetro del conductor, para proveer un mejor apoyo del mismo, a fin de emitir absorber más adecuadamente las cargas que se producen en los grandes vanos y en presencia de desniveles.

Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.

El torque de los bulones necesario para obtener la carga de deslizamiento indicada, será especificado por El CONTRATISTA. La grapa de suspensión deberá soportar una carga de rotura y deslizamiento del 85% de la carga mínima de rotura la tracción del conductor (CMRTC), y del 25% de la CMRTC respectivamente.

2.2.3.5 Grapa de Retención

El diseño de esta grapa será a "cable cortado" (a compresión). No se aceptará grapa a "cable pasante", con sistema de fijación abulonado.

La grapa a compresión deberá proyectarse de manera de evitar los pasajes de corriente por contactos no estrictamente necesarios y, en aquellos contactos necesarios, deberá asegurarse una repartición uniforme de la corriente sobre las superficies de contacto, como así también la adecuada presión mecánica, independientemente del tiro del conductor.

Deberá también asegurarse una buena repartición de la corriente entre las distintas capas del conductor, debiendo reducirse al mínimo los espacios vacíos en el interior y eliminarse rápidamente filtraciones de agua y de humedad.

Deberán ser eliminados, además, los esfuerzos excesivos de apriete en la entrada de la grapa para impedir daños en el conductor como consecuencia de solicitaciones por oscilaciones y vibraciones.

La grapa de retención deberá soportar una carga de deslizamiento del 95% de la CMRTC y una carga de rotura mayor al 95 % de la CMRTC.

2.2.3.6 Accesorios

a) Badajos y órbitas

Los badajos y órbitas a utilizar en la grapería de los aisladores deberán ajustarse a los mismos criterios, formas y dimensiones empleados para esos mismos elementos en los aisladores.

El adecuado acoplamiento entre badajos y órbitas de la grapería, como así también con los aisladores, deberá conseguirse respetando las prescripciones de la norma IRAM 2248.

Emisión preliminar para revisión

Las chavetas de las órbitas serán tipo 16 A, según norma IRAM 2249-I.

b) Manguitos de empalme y de reparación

La resistencia mecánica mínima de los empalmes está caracterizada por la carga de deslizamiento, definida como el 95% de la CMRTC.

Los extremos de la superficie interna de los manguitos de empalme y de reparación a compresión, deberán tener una forma adecuada para evitar daños en la capa externa del conductor.

Los manguitos de empalme y de reparación a compresión, después de realizada la compresión, deberán presentar hermeticidad a filtraciones de agua.

2.2.4 Grapería para Cable de Guardia OPGW

- En el conjunto de suspensión, la grapa será del tipo AGS, armada con varillas preformadas. La suspensión será del tipo oscilante sobre caballete, con base para empotrar en la cima del poste.
- El conjunto de retención podrá estar constituido por:

a) Grillete, prolongador ojal-ojal, prolongador regulable y guardacabo.

b) Varillas preformadas protectoras, aplicadas directamente sobre el cable óptico OPGW.

c) Varillas preformadas de retención, montadas sobre las varillas anteriores, encargadas de la retención del cable óptico OPGW.

Para el conjunto de suspensión (excepto la grapa de suspensión), la carga de rotura será del 85% de la CMRTC.

La grapa de suspensión deberá soportar una carga de deslizamiento y de rotura del 25% de la CMRTC y del 60% de la CMRTC, respectivamente.

Para el conjunto de retención, la carga de deslizamiento mínima será del 85% de la CMRTC y la de rotura será mayor al 95% de la CMRTC, respectivamente.

Los conjuntos de suspensión y de retención incluirán los elementos de puesta a tierra a la estructura.

2.2.5 Bulones y Pernos

Todos los bulones de ajuste deberán llevar tuercas, arandelas planas (según corresponda) y arandelas tipo "Groera". Estas últimas no podrán sufrir de- formaciones plásticas luego de apretadas las tuercas.

El CONTRATISTA, fijará el torque de apriete correspondiente.

Los pernos (pasadores) y bulones que no sean de ajuste deberán llevar chavetas. Las tuercas deberán poder roscarse en los bulones directamente con las manos, sin ayuda de herramientas.

Emisión preliminar para revisión

2.3 Materiales

2.3.1 Características Principales

Los componentes de la grapería serán de acero forjado y aluminio (o sus aleaciones), admitiéndose las siguientes excepciones:

a) Yugos

Podrán ser de chapa de acero en una sola pieza, con excepción de las protecciones eléctricas específicas que podrán ser de fundición.

b) Chavetas

Las chavetas serán de acero inoxidable tipo AISI 304 y deberán permitir las funciones del mantenimiento bajo tensión. Sus dimensiones estarán de acuerdo con la norma IEC 60.372, sección 2, punto 6 (tipo 16 A).

c) Grapas de suspensión de conductor

Aleación de aluminio primaria fundida en coquilla, excepto sus elementos de suspensión y fijación.

d) Elementos no sujetos a esfuerzos mecánicos

Podrán ser de fundición nodular o maleable. Los componentes de una órbita podrán también ser de fundición ferrosa tipo perlítica.

e) Grapa de retención para conductor:

- A compresión:
  - Tubo exterior y terminal de derivación: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruido y decapado.
  - Placa de derivación: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio primaria.
  - Alma-ojal: acero forjado.

f) Empalmes a compresión para conductor:

- Tubo exterior: Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruido y decapado.
- Tubo interior: acero galvanizado.

g) Manguitos de reparación para conductor:

Aluminio grado eléctrico H14 o aleación de aluminio extruido.

h) Grapas de suspensión para cable de guardia tipo OPGW

Podrán estar constituidas por:

- Cuerpo de la grapa – Aleación de aluminio.

Emisión preliminar para revisión

- Manguito de goma – Tipo neoprene.
- Varillas de protección preformadas – Aleación de aluminio.
- Varillas externas preformadas – Aleación de aluminio.

i) Varillas preformadas

Aleación de aluminio, designación 6101 (IRAM 681).

j) Bulonería

Acero al carbono, con identificación de calidad incorporada. Máximo calidad 8.8

k) Cincado

Todos los materiales ferrosos no inoxidables serán cincados por inmersión en caliente, debiendo cumplir el mismo con las condiciones requeridas en la norma IRAM-NIME 20.022/91, Anexo D.

NOTA:

Para el caso de las fundiciones no ferrosas será obligatorio el uso de moldes metálicos y de probeteros normalizados para efectuar la extracción de muestras, para el control de calidad de los materiales.

2.3.2 Matrices para Realizar la Compresión

Serán de acero forjado de alta resistencia tipo SAE 4340 templado y revenido, o material equivalente.

Terminación: anodizado o niquelado.

2.3.3 Esferas de señalización

Serán de fibra de vidrio de alta resistencia al impacto y a las radiaciones ultravioletas, con elementos reflectivos.

Estarán constituidas por dos partes idénticas ensambladas, mediante una pestaña del mismo material, de 20 mm de ancho.

La unión de las semiesferas se hará por medio de tornillos, arandelas y tuercas autoblocantes, no debiendo existir discrepancias en los puntos de fijación.

Serán de color naranja reflectivo, con franjas fosforescentes de 20 mm de ancho en toda su circunferencia.

2.4 Descripción de los Ensayos

Como la grapería junto con los aisladores, forman un subsistema dentro del proyecto global de las líneas de transmisión, se efectuarán distintos ensayos sobre los conjuntos grapería-aisladores (o cadenas), y sobre componentes individuales de grapería.

Emisión preliminar para revisión

2.4.1 Ensayos Sobre Conjuntos Aisladores-Grapería

A efectos de asegurar la funcionalidad del conjunto, el OFERENTE deberá prever la realización de los siguientes ensayos de tipo sobre las cadenas, con aisladores y morsetería seleccionados al azar de los primeros lotes de producción. Los mismos se efectuarán sobre una cadena de retención (CRD).

a) Radiointerferencia

Se efectuará según el procedimiento de la IEC 60.437.

El nivel máximo admisible a 85 kV - 50 Hz será de 40 dB

b) Tensión resistida a frecuencia industrial de 50 Hz, bajo lluvia

Según IEC 60.383, aplicando la tensión de 360 kVef.

NOTAS:

1. Para la realización de los ensayos se montará una estructura que simule la estructura del proyecto, para lo cual el COMITENTE entregará oportunamente el plano con indicación de dimensiones y distancias eléctricas. El montaje se efectuará conforme a lo normado en IEC 60.383.

2. El laboratorio para la realización de los ensayos de tipo deberá declararse en la OFERTA, y estará sujeto a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Si El COMITENTE no lo aceptara deberán proponerse otros laboratorios, sin modificación en los precios cotizados.

2.4.2 Ensayos sobre Componentes

2.4.2.1 Deslizamiento

Para la verificación de la resistencia al deslizamiento de las grapas de suspensión, retención y manguitos de empalme, se aplicarán las metodologías de ensayo siguientes:

- *Grapa de suspensión*

Se montará un trozo de cable conductor o de guardia según corresponda, en una máquina de tracción, sometiendo al cable a una carga del 20% de su carga mínima de rotura a la tracción (CMRTC).

Se montará la grapa sobre el cable tensado, aplicándole a los bulones el par de apriete nominal garantizado por El CONTRATISTA,

Se reducirá a cero la carga sobre el cable y se desmontará de la extremidad fija de la máquina de tracción.

Se montará en la extremidad fija de la máquina de tracción la grapa de suspensión y se aplicará un 5% de la CMRTC necesaria para poder tensarlo.

Se hará una marca sobre el cable que servirá como índice de referencia para medir el deslizamiento entre el cable y la grapa.

Se aumentará la carga gradualmente hasta el 20% de la CMRTC, la que se mantendrá constante el tiempo necesario para verificar que no se produzca deslizamiento (aproximadamente 20 s).

Emisión preliminar para revisión

Se incrementará la carga de la manera más rápida posible debiendo deslizar el cable en forma continua con una carga menor o igual que el 25% de la CMRTC.

Se volverá a la posición original sin grapa y se verificará que la rotura del cable se produzca a un valor igual o superior al 85% de su CMRTC.

El resultado del ensayo será satisfactorio si se cumple lo especificado en los dos párrafos precedentes.

- *Grapas de retención*

a) *Grapa a compresión:*
El CONTRATISTA, indicará el procedimiento y metodología de montaje de las grapas sobre ambos extremos del conductor, para que no se produzca deslizamiento por debajo del 95% de la CMRTC.

b) *Grapa a cable pasante OPGW:*
Se montará la grapa sobre ambos extremos del cable de guardia OPGW, aplicándole a los bulones el par de apriete nominal garantizado por el CONTRATISTA, para que no se produzca deslizamiento por debajo del 85% de la CMRTC.

Para ambos casos el ensayo se realizará de la siguiente manera:

Se someterá el conjunto indicado a un esfuerzo de tracción igual al 20% de la CMRTC; en estas condiciones se procederá a efectuar el ajuste del par torsor si corresponde, manteniéndose a continuación esta carga durante 2 minutos. Se colocará un índice de referencia que permitirá medir el deslizamiento entre el cable y la grapa.

Se aumentará gradualmente la carga hasta el 85% de la CMRTC, manteniéndola durante 30 segundos.

Posteriormente se elevará la carga hasta que se produzca el deslizamiento o rotura del cable.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el deslizamiento se produce por encima del valor prescripto.

Será admitido en este ensayo la aplicación de un empalme en el centro del conductor, de manera de ensayar dos grapas y un empalme.

Emisión preliminar para revisión

- *Manguitos de empalme para conductor*

Se tomará un trozo de conductor de conveniente longitud, se lo cortará al medio y se lo unirá posteriormente con el manguito en ensayo. La fijación de las grapas y manguito de empalme sobre el cable será la prevista para el montaje normal, de acuerdo a lo especificado por el fabricante.

Se traccionará el conjunto cable, grapas y manguito con una carga del 20% de la CRMTC y se lo mantendrá 60 segundos. Se colocarán los elementos de referencia que permitan medir el deslizamiento.

Luego se aumentará gradualmente la carga hasta alcanzar el 85% de la CMRTC y se lo mantendrá durante 30 segundos. No se deberá producir deslizamiento.

Finalmente se aumentará la carga nuevamente hasta que se produzca el deslizamiento o rotura del

cable, o rotura del manguito de empalme.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio, si el deslizamiento se produce por encima del 95% de la CMRTC.

2.4.2.2 Carga de Rotura

A las piezas componentes se le aplicará una carga de tracción, de acuerdo a su forma normal de trabajo. La modalidad del ensayo será distinta según el tipo de componente.

a) Todo componente, excepto las grapas y empalmes, será sometido a un conjunto de cargas aplicadas en las direcciones correspondientes de manera de simular las condiciones reales de servicio.

   La carga mecánica se aumentará gradualmente hasta alcanzar la mitad del valor de la carga de rotura especificada, que será mantenida, como mínimo, durante dos minutos. Luego esta carga será incrementada gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos la rotura de la pieza.

b) El conductor podrá ser distinto al de las líneas, pero su diámetro estará dentro de +5% del diámetro real.

   La aplicación de la carga será realizada como se ha señalado en el punto a). El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si la carga de rotura de la grapa no es inferior al 60% de la carga mínima de rotura a la tracción del conductor (CMRTC).

c) Las grapas de retención y empalmes se ensayarán con el mismo montaje usado en el ensayo de deslizamiento.

   Para que el resultado del ensayo sea considerado satisfactorio, deberán romper a una carga mayor que el 95% de la carga de rotura de la CMRTC.

d) Para los componentes el resultado del ensayo se considerará satisfactorio si soportan, individualmente, un esfuerzo de rotura a la tracción mayor que el 85% de la CMRTC, desarrollándose los ensayos bajo una modalidad similar a la empleada para los ensayos de deslizamiento, adaptada a este caso.

2.4.2.3 Carga de Trabajo

Se define como carga de trabajo o nominal al valor correspondiente al 70% de la carga de rotura.

Se aplicará a las muestras, en forma gradual, una carga de tracción igual a la mitad de la carga nominal o de trabajo garantizada que se mantendrá durante dos minutos.

Sucesivamente la carga se elevará gradualmente hasta alcanzar en no menos de treinta segundos el valor de la carga nominal que se mantendrá durante un minuto.

El ensayo se considerará satisfactorio si al final del mismo no se verifican deformaciones permanentes. Para medir tales deformaciones se aplicarán sobre las piezas adecuadas marcas de referencia.

2.4.2.4 Verificación de deformaciones permanentes

Este ensayo se aplicará a todos aquellos elementos de grapería que deban ser instalados en la

Emisión preliminar para revisión

línea, mediante el apriete de bulones o tuercas.

Se aplicará un momento torsor igual al 200% del par de apriete nominal especificado por el fabricante para las grapas de suspensión. Para los restantes componentes de la morsetería, como ser grapas de retención, conectores o uniones, este valor será del 150%.

El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si no se verifican roturas de las partes roscadas o de los componentes a ellas vinculadas, y si las deformaciones son tales que no impiden el desmontaje de las piezas ni implican el incumplimiento con las funciones que les son propias.

2.4.2.5 Verificación Dimensional y Correcta Terminación

Se verificará la correcta terminación y acabado de las piezas.

Se efectuará el control dimensional y de ejecución con respecto a los planos y documentos aprobados. Las tolerancias generales de fabricación serán de +3% excepto indicación expresa, resultante de las necesidades de acoplamiento entre piezas.

Se verificará la intercambiabilidad de las piezas y el correcto ensamblado.

2.4.2.6 Cincado

Se efectuará según el Anexo D de la norma IRAM-NIME 20.022/91.

2.4.3 Verificación Funcional de las Chavetas

Se controlará la carga necesaria para proceder a extraer parcialmente la chaveta de su alojamiento, dicha carga de extracción no deberá ser menor que 10 daN ni mayor que 30 daN.

Se verificará además que la chaveta no se extraiga totalmente con una carga de tracción menor que 60 daN.

Se dispondrá de un dispositivo que permita la fijación de la pieza y la aplicación de una carga de tracción creciente en forma ininterrumpida sobre la chaveta con el objeto de determinar la carga de extracción.

Durante la realización del ensayo se verificará, en forma visual, que la chaveta se desplace en forma correcta sin que se produzca su atascamiento.

En la órbita o alojamiento del componente a ensayar se colocará un dispositivo auxiliar provisto de rótula, ubicada correctamente reproduciendo las condiciones normales de operación.

El procedimiento se repetirá tres veces para cada elemento a ensayar.

2.5 Inspección y Ejecución de los Ensayos

2.5.1 Condiciones Generales

La inspección se realizará conforme con lo expuesto en la presente especificación y con el programa, previamente presentado por el CONTRATISTA, aprobado por el Comitente.

Las unidades que sean sometidas a los ensayos deberán ser repuestas por El CONTRATISTA, de manera que el suministro cubra la cantidad solicitada.

Emisión preliminar para revisión

Se define como remesa a los conjuntos de grapería presentados para la inspección de una sola vez.

El CONTRATISTA, definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa que deberá ser homogéneo en cuanto a calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.

Las muestras se compondrán por todas las piezas que las integran según los planos presentados por el oferente, no debiendo observarse imperfecciones superficiales (grietas, rebabas, grumos, rechupes, oquedades, etc.) incompatibles con la terminación superficial garantizada, utilizándose como patrón de comparación las piezas aprobadas en los ensayos de tipo.

Las muestras cumplirán con las dimensiones y tolerancias indicadas y garantizadas en los planos presentados por el CONTRATISTA en los ensayos de tipo y ser parte integrante del protocolo de ensayo correspondiente.

2.5.2 Ensayos

Se establecen TRES (3) niveles de ensayos: de tipo, de rutina o fabricación y de remesa o aceptación. Todos ellos serán realizados según lo especificado en el Apartado 2.4 de la presente Sección.

2.5.2.1 Ensayos de Tipo

Estos ensayos se llevarán a cabo sobre conjuntos y sobre componentes:

a) Ensayos sobre conjuntos

Los ensayos especificados en el Apartado 2.4 de la presente Sección se realizarán sobre los conjuntos completos de suspensión simple o grapa, y retención doble a utilizar.

NOTA:
El CONTRATISTA, deberá coordinar con los fabricantes de grapería y aisladores, si éstos fueran distintos, la realización de estos ensayos, previa aprobación de la Inspección que supervisará las tareas y los ensayos.

b) Ensayos sobre componentes

Los ensayos sobre componentes serán los siguientes:

- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga de trabajo.

Los mismos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en los Apartados: 2.4.2. de la Norma IRAM

NOTA:
El COMITENTE decidirá en función de los antecedentes y protocolos que presente El CONTRATISTA, la ampliación de los ensayos de tipo, según se detallan en la Norma IRAM-NIME 20.022/91.

2.5.2.2 Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del control de calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

Emisión preliminar para revisión

El Comitente se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente.

El CONTRATISTA, realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los ensayos a realizar serán precisados en el Plan de Control de Calidad, que deberá estar encuadrado en un todo con el Sistema de Aseguramiento de la calidad, confeccionado por el fabricante en base a los requisitos de la norma IRAM- ISO- 9001 (ISO-9001).

El CONTRATISTA, llevará un registro ordenado con el resultado de todos los ensayos realizados.

En caso de que parte de la producción sea realizada por subcontratistas de los fabricantes, el CONTRATISTA, exigirá que sus proveedores entreguen conjuntamente con los materiales, los registros con los resultados de los ensayos y controles correspondientes.

En particular como ensayos de acompañamiento de fabricación se realizarán, como mínimo, los siguientes:

- Control de materiales

Se verificarán las propiedades mecánicas y la composición química de los materiales usados correspondientes a cada partida.

La modalidad de control será la siguiente:

El CONTRATISTA, llevará un registro de control de calidad de recepción de cada uno de los materiales que emplee. En caso de contar con certificados de origen de los análisis mencionados, el CONTRATISTA, deberá indicar en su Plan de Control de Calidad la frecuencia de su verificación. En caso contrario deberá efectuar y documentar los análisis mencionados por cada partida de material recibido. La falta de estos ensayos significará el rechazo de la partida.

- Calidad de la fundición

El CONTRATISTA, deberá indicar en el Plan de Control de Calidad los métodos usados para controlar la calidad de las piezas fundidas.

- Control de fabricación

Durante las distintas etapas de fabricación se realizarán los siguientes controles:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Ensayo mecánico.

La modalidad de control será la siguiente:

El CONTRATISTA, llevará un registro de control de calidad de fabricación de cada pieza.

Indicará en su plan la frecuencia de control para que la INSPECCIÓN pueda presenciar o auditar la ejecución de dichos controles.

Emisión preliminar para revisión

2.5.2.3 Ensayos de Remesa o Aceptación

Son ensayos destinados a verificar las características de la grapería y la calidad de los materiales usados en la fabricación.

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El CONTRATISTA, someterá a la aprobación por parte de la INSPECCIÓN del COMITENTE, los esquemas de ensayo, con indicación de los componentes, cargas aplicadas y modalidad de ensayo.

Serán realizados los siguientes ensayos:

- Deslizamiento.
- Carga de rotura.
- Carga de trabajo.
- Verificación de deformaciones permanentes.
- Verificación funcional de las chavetas.
- Verificación dimensional y correcta terminación.
- Cincado.

El desarrollo de los mismos se efectuará de acuerdo a lo especificado en los Apartados: 2.4.2 y 2.4.3 de la Norma IRAM 15.

El COMITENTE podrá decidir que algunos ensayos se realicen en laboratorios oportunamente elegidos.

Condiciones de aceptación

La morsetería será recepcionada utilizando los métodos de control estadístico por atributos, definido por planes de muestreo y niveles de inspección de la norma IRAM 15.

Las reglas de aceptación serán:

Tipo de inspección	normal
Nivel de inspección	S-3
Plan de muestreo	doble
Nivel de calidad aceptable (AQL)	2,5%

2.6 Embalajes y Expedición del Suministro

2.6.1 Identificación

Todas las piezas componentes de la grapería deberán llevar grabado en bajo relieve números y/o letras que respondan a un código identificatorio, en correspondencia con los planos de detalle y/o despiece, número de lote, etc.

Además, El CONTRATISTA podrá agregar las leyendas que estime conveniente para mejorar la identificación.

No se permitirá que la misma se efectúe con etiquetas adheribles o bien que no sea legible.

Emisión preliminar para revisión

2.6.2 Embalaje

Los elementos se acondicionarán en cajones de madera adecuados a su volumen y peso, agrupados por piezas componentes de un mismo conjunto de los que conforman cada ítem de la respectiva Planilla de Propuesta, salvo que las dimensiones de algunos componentes signifiquen inconvenientes tales que hagan no recomendables la agrupación solicitada.

El material embalado tendrá un peso bruto no superior a los 80 daN. Los cajones serán de madera y sus dimensiones deberán ser tales que permitan ser manipulados a lo sumo por dos operarios.

Cada cajón estará confeccionado con listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados mediante flejes de polipropileno; los clavos a ser empleados deberán ser del tipo espiralado.

Los cajones para el acondicionamiento y transporte de la grapería, deberán ser construidos de madera de primera calidad, seleccionada, libre de corteza, de nudos flojos y de nudos firmes y sanos cuyo diámetro sea mayor al 30% del ancho de la tabla, por cada 0,4 m de longitud, o que se encuentren ubicados a una distancia de los bordes inferior al 10% del ancho de la tabla. El espesor mínimo de los listones deberá ser 12,5 mm con el objeto de asegurar la robustez del embalaje.

El CONTRATISTA, deberá presentar, para su aprobación por la INSPECCIÓN del COMITENTE, un plano con el diseño del cajón que utilizará y el texto identificatorio del mismo.

La pintura que eventualmente se utilice, no deberá atacar a ninguno de los materiales componentes ni producirles manchas o depósitos que puedan alterar su aspecto superficial durante el transporte y almacenamiento, ya sea por acción de la temperatura, agua u otro agente.

Todos los cajones serán suficientemente fuertes para resistir los riesgos de las operaciones de embarque, transporte, carga, descarga y de almacenamiento en OBRA.

2.6.2.1 Identificación del Embalaje

Todos los cajones estarán identificados convenientemente mediante el proceso de planografía con tinta especial indeleble para madera. Las leyendas irán indicadas en una de las caras laterales del embalaje; la altura de las letras será como mínimo de 17 mm.

El texto de la identificación ser el siguiente:

- COMITENTE
- L.A.T. 1 x 132 kV ET PISR – ET GA
- MARCA O NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL CONTRATISTA,
- NOMBRE DEL ELEMENTO
- CANTIDAD
- PESO BRUTO Y PESO NETO en daN
- APILAMIENTO MAXIMO
- NUMERO DE REMESA
- CONTRATO N°.....

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN F - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE SISTEMAS AMORTIGUANTES

1. ALCANCE

El suministro comprende el "Sistema Amortiguante", tanto para el conductor como para el cable de guardia OPGW, para la Línea de Alta Tensión en 132 kV, simple terna.

El "Sistema Amortiguante" será desarrollado con amortiguadores inerciales del tipo "stockbridge".

El OFERENTE consignará sin omisiones, los datos y valores solicitados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA, quedará obligado a cumplir y/o mejorar los datos que garantice en su OFERTA.

La cantidad de amortiguadores y su posicionamiento, serán definidos por el CONTRATISTA, de manera de asegurar una eficiente protección anti vibratoria de los conductores y cable de guardia OPGW.

Por lo tanto, el suministro de este rubro comprende, la cantidad y el posicionamiento de los amortiguadores necesarios para reducir las vibraciones de la línea, a los niveles especificados, y el cálculo teórico correspondiente con todas las justificaciones de la metodología empleada. Este cálculo teórico deberá incluir, como mínimo, una tabla de valores de esfuerzos en las grapas de suspensión y del amortiguador más solicitado, en función del perfil de vientos para vibraciones eólicas, y se efectuará en base a los parámetros del amortiguador ofrecido, relevados antes de los ensayos de fatiga, y se repetirá con los parámetros del mismo amortiguador, relevados luego de dichos ensayos. El perfil de vientos abarcará como mínimo un rango de 2 a 12 m/s.

Por ello, dicho suministro será definido por el CONTRATISTA a partir de las tablas correspondientes de cantidades y distribución en los diferentes vanos y deberán ser aprobadas por la SUPERVISIÓN del COMITENTE.

2. NORMAS TÉCNICAS

La fabricación, los ensayos y la inspección se realizarán conforme con la última revisión de las siguientes normas y recomendaciones, con el alcance contenido en estas especificaciones.

IRAM-15	Inspección por Atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM-573	Productos siderúrgicos cincados por inmersión en caliente.
IRAM-576	Cinc en lingotes. Características.
IRAM 722	Cordones de acero cincado para usos generales.
IRAM-777	Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.

Emisión preliminar para revisión

IRAM-5058	Rosca métrica ISO. Discrepancias, tolerancias y ajustes.
IRAM 5106	Arandelas de presión comunes, tipo Grower.
IRAM 5107	Arandelas planas redondas.
IRAM 5214	Tornillos, bulones y espárragos de acero, con rosca métrica ISO y diámetro nominal no mayor que 39 mm.
IRAM-5336	Tornillos, bulones, espárragos, tuercas y arandelas. Requisitos del cincado por inmersión en caliente.
IRAM-60712	Productos siderúrgicos cincados. Métodos de determinación de la capa de cinc y de la uniformidad del cinc.
IRAM-NIME 20022	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o subestaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-ISO-9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
IEEE PAPER 31 TP 65-156	"Estandarización de mediciones de vibraciones de conductores", IEEE Vól. PAS 85 Nº 1, Ene, 1966.
IEEE std 664-1993	Guide for Laboratory Measurement of the Power Dissipation Characteristics of Aeolian Vibration Dampers for SingleConductors

Emisión preliminar para revisión

3. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

3.1 Características Generales

Las presentes especificaciones establecen los requerimientos técnicos para la fabricación, ensayos y suministro del sistema amortiguante, para el conductor y el cable de guardia OPGW.

La selección, justificación y aplicación del amortiguador, deberá ser efectuada por el CONTRATISTA de manera de evitar todo daño por vibración, tanto al conductor y al cable de guardia, como al mismo amortiguador y herrajes.

Los amortiguadores deberán poder instalarse o removerse fácilmente. El CONTRATISTA, deberá indicar las instrucciones de montaje y sus tolerancias y aprobadas por la INSPECCIÓN.

3.2 Vibraciones Eólicas

Las amplitudes de flexión (Bending amplitudes) medidas sobre el conductor, según la metodología IEEE (a los 89 mm desde el último punto de contacto del conductor y del cable de guardia con la grapa de suspensión o con la grapa de retención), y las frecuencias de vibración correspondientes, estarán distribuidas de manera tal de no provocar daño por fatiga al conductor y al cable de guardia.

Para cuantificar el daño acumulado se utilizará la metodología CIGRE expuesta en el trabajo "Recomendaciones para la Evaluación de la Vida Útil de Conductores de Líneas de Transmisión", Electra Nro. 63, última actualización, complementada con los criterios indicados en la publicación IEEE "Estandarización de Mediciones de Vibraciones de Conductores" IEEE Paper 31 TP 65-156, referente al cálculo de la deformación específica sobre los alambres de aluminio, también actualizada a la fecha.

Las deformaciones unitarias, correspondientes a la flexión vibratoria en las zonas del último contacto del conductor, con la grapa de suspensión, no deberán exceder de:

a) 250 microstrain cresta-cresta para el 5% de los ciclos de vibraciones.

b) 150 microstrain cresta-cresta para el restante 95% de los ciclos de vibraciones.

3.3 Grapas

Las grapas serán diseñadas de manera tal que sujeten firmemente al conductor y al cable de guardia OPGW, con suficiente presión, adecuadamente distribuida, para prevenir deformaciones en frío de los materiales en contacto.

La grapa de suspensión será del tipo abulonada, cuya concepción requiere tornillos de apriete y dispositivos elásticos para almacenamiento de energía, contra el aflojamiento por vibraciones.

Además, el sistema de apriete deberá realizarse mediante dos elementos (tornillo y tuerca) de materiales compatibles que trabajen uno sobre el otro mediante rosca (par helicoidal).

Estos elementos, después del cincado, deberán poder roscarse a mano en toda la longitud roscada.

La rosca interior, construida sobre material ferroso, podrá ser cuidadosamente repasada después del cincado para asegurar su limpieza, pero no será permitido repasar la rosca de los tornillos.

La grapa deberá ser capaz de soportar una cupla de apriete por lo menos igual al 200% del valor de diseño recomendado por el CONTRATISTA, para la instalación, sin fallas de los componentes. Además, con la aplicación de una cupla del 150% del valor de diseño, deberá resistir por lo menos TRES (3) operaciones de apriete y afloje sin que se produzcan deformaciones permanentes.

4. MATERIALES

a) El material de la grapa del amortiguador será de aleación de aluminio primaria, cuya composición química asegure una buena protección contra la corrosión. El contenido de cobre y de cinc será menor que el 1% y el de magnesio será menor que el 7%. Las piezas serán obtenidas mediante el uso de moldes metálicos.

b) Todos los materiales deberán ser resistentes a la corrosión.

c) Todos los componentes ferrosos, serán cincados por inmersión en caliente, de acuerdo con las especificaciones del Anexo D de la norma IRAM-NIME-20022, a excepción del cable de unión, que se regirá por la norma IRAM-777.

Emisión preliminar para revisión

d) Las arandelas elásticas serán cincadas por procedimientos tales que garanticen la no fragilidad por presencia de hidrógeno (hydrogen embrittlement) y conserven las propiedades elásticas después del cincado. El espesor mínimo del recubrimiento de cinc sobre las arandelas será de 25 micrones.

5. ENSAYOS EN OBRA

5.1 Eficiencia de Amortiguamiento

Se define como eficiencia de amortiguamiento, a la relación entre la potencia absorbida por un amortiguador, y la máxima potencia transferida por el conductor o el cable de guardia OPGW.

El ensayo para verificar la eficiencia de amortiguamiento se llevará a cabo siguiendo los criterios indicados por las Normas IEEE y IEC.

Para ello, se empleará un vano de laboratorio de unos 30 m de longitud, sobre el cual se tensará el conductor y el cable de guardia, al valor "T" igual al 20% de la carga de rotura y se lo mantendrá constante.

El conductor y el cable de guardia OPGW a ensayar serán los mismos o de la misma construcción básica que el real de la línea. La impedancia mecánica del conductor y del cable a ensayar, será igual a la impedancia del especificado, con una tolerancia de +10%.

El vano de ensayo será equipado adecuadamente para generar vibraciones estacionarias y para medir amplitudes de vibración. Si el equipo de medición de amplitudes debe conectarse al conductor o al cable de guardia OPGW, dicha conexión no deberá alterar significativamente los respectivos registros.

El amortiguador será instalado de acuerdo con las instrucciones de El CONTRATISTA y entonces el vano de ensayo se hará vibrar a las siguientes frecuencias y amplitudes:

a) Las frecuencias de ensayo estarán dentro del rango de 14 a 143 Hz.

b) La amplitud del antinodo (vientre) de la onda de vibración, deberá ajustarse para tener un valor pico-pico entre 0,2 y 11 mm. Se admitirá una tolerancia de +10% en el ajuste de la amplitud.

c) La máxima amplitud de flexión (venden amplitud), medida según la metodología del IEEE, no deberá ser mayor que 0,25 mm pico-pico.

La disipación del amortiguador y la amplitud de flexión, serán medidas para tres valores de amplitud del antinodo correspondientes a cada frecuencia sintonizada.

La amplitud del antinodo se medirá en uno de los primeros cuatro lazos de vibración más cercanos al amortiguador.

La amplitud del nodo se medirá en el nodo adyacente más cercano al amortiguador. Se determinará tomando mediciones en varios puntos en la cercanía del nodo aparente, y se registrará como amplitud del nodo el valor medido más bajo.

El protocolo de ensayo deberá incluir los parámetros indicados en la tabla de la guía IEEE mencionada.

Mediante el ensayo descripto, se graficará la curva de eficiencia de amortiguamiento (E) en función

Emisión preliminar para revisión

de cada frecuencia sintonizada (f).

5.2 Respuesta del Amortiguador

Este ensayo define las curvas características fuerza de reacción y ángulo de fase, en función de las frecuencias de vibración.

El amortiguador será montado sobre una mesa vibrante, y sometido a vibraciones caracterizadas por:

- Las mismas frecuencias usadas en el ensayo de eficiencia de amortiguamiento.
- Amplitudes de vibraciones de:
  - 1 mm para el rango de bajas frecuencias 14-30 Hz aproximadamente.
  - 0,5 mm para el rango de frecuencias más altas restantes.

En correspondencia con cada una de las frecuencias usadas, se medirá la fuerza de reacción "F" y la energía "H" disipada en un ciclo. Se determinará el ángulo de fase Fi mediante la relación:

Sea Fi = H / (3,1416 * F * s) (s: desplazamiento)

Se graficarán, en función de la frecuencia, los valores de F/s y de Fi, obteniéndose así las curvas características mencionadas.

5.3 Fatiga

Se montará el amortiguador sobre una mesa vibrante, ajustando la grapa según las instrucciones de El CONTRATISTA, simulando el montaje en obra y se lo someterá a una vibración en dirección vertical durante DIEZ MILLONES (10.000.000) de ciclos. La frecuencia "f" de vibración, será igual a una de las frecuencias resonantes del amortiguador, y la amplitud pico-pico será de 1 mm ó 0,5 mm medida sobre la grapa, según que la frecuencia de ensayo sea la más baja o la más alta, respectivamente.

El ensayo se considerará satisfactorio si al finalizar:

a) No se han verificado daños, roturas o desgastes en ninguna parte del amortiguador.
b) El torque necesario para aflojar el bulón de la grapa resulta superior al 60% del torque de montaje.
c) Los valores de F y s determinados al final de los ensayos son superiores al 60% de los medidos al comienzo de los ensayos.

5.4 Deslizamiento Longitudinal

El CONTRATISTA, indicará el torque de apriete de montaje del amortiguador, capaz de asegurar que, el deslizamiento se producirá bajo un desequilibrio de tracción del conductor y del cable de guardia OPGW, comprendido entre un valor mínimo de 125 daN y un valor máximo de 250 daN.

Se considera "deslizamiento" de la grapa sobre el conductor y el cable de guardia OPGW, a un desplazamiento a lo largo del mismo de 1 mm.

La propiedad de que el desplazamiento longitudinal de la grapa, sobre el conductor y el cable resista una carga comprendida entre los límites especificados, deberá permanecer tanto en las condiciones de tendido como en una sucesiva condición, en la cual se haya verificado el fenómeno de alargamiento plástico del conductor y el cable, con la consiguiente reducción de su sección transversal.

Emisión preliminar para revisión

Los ensayos se llevarán a cabo de acuerdo con la siguiente modalidad:

- Las grapas se instalarán, ajustándose a los parámetros de diseño definidos por el CONTRATISTA, sobre un trozo de conductor o cable de guardia de unos 8 metros de longitud mínima, tensado con una carga de tracción correspondiente al 20% de la carga de rotura.

- Mediante un dispositivo adecuado, se aplicará sobre la grapa una acción longitudinal gradualmente creciente que no origine momentos flectores.

- Se medirá el valor de resistencia en correspondencia con la verificación del deslizamiento de la grapa.

5.5 Resistencia de la Grapa

Las grapas serán instaladas sobre un trozo de conductor o cable de guardia tensado al 20% de sus cargas de rotura respectivas o sobre dos varillas de diámetros equivalentes a los mismos.

A la grapa se la ajustará con un torque igual al 150% del torque de apriete fijado por El CONTRATISTA y deberá resistir por lo menos TRES (3) operaciones de apriete y afloje, sin que se produzcan deformaciones permanentes o reducción de eficiencia.

Además, se aplicará un torque del 200% del valor de dicho torque, y no deberá causar ninguna falla (roturas o fisuras) en las partes componentes.

Como complemento, y a efectos estadísticos, se incrementará luego el torque hasta que se produzca una falla cualquiera. Se registrará el valor del torque que produzca dicha falla y las partes de la grapa que fallaron.

5.6 Vinculación Entre Contrapesos y Cable Mensajero

El ensayo para verificar la vinculación entre los contrapesos y el cable mensajero que une a ambos, se efectuará siguiendo los criterios indicados por la norma IEC-61897.

Se aplicará una carga axial sobre los contrapesos del amortiguador, para verificar su resistencia al deslizamiento sobre el cable mensajero. La misma será incrementada en forma gradual (máximo 100 m/ser), hasta alcanzar 5 kN (carga máxima especificada de deslizamiento). Esta carga se mantendrá constante durante 60 segundos.

De no producirse deslizamiento, se incrementará la carga lentamente, hasta que el contrapeso sea sacado libremente del cable mensajero.

La máxima carga obtenida durante el ensayo deberá ser registrada sólo a título informativo.

- *Criterio de aceptación*

Ningún movimiento relativo mayor a 1 mm entre el contrapeso y el cable mensajero deberá producirse antes que finalice la aplicación de la carga de 5 kN durante 60 segundos.

Nota: De ser necesario, antes de aplicar la carga, debe medirse la distancia entre los dos contrapesos, para evitar que el alargamiento elástico del cable mensajero resulte en un aparente movimiento de los contrapesos a lo largo del mismo.

Emisión preliminar para revisión

5.7 Dimensiones, Peso, Tolerancias y Terminación

Dichos controles serán efectuados conforme con la documentación técnica pertinente aprobada. Las tolerancias generales de fabricación serán ±3%.

5.8 Cincado

El cincado en baño caliente de los materiales ferrosos se efectuará según lo especificado en el Anexo "D" de la norma IRAM-NIME-20.022, a excepción del cable de unión, que se regirá por la norma IRAM 777.

6. ENSAYOS EN FÁBRICA

Los ensayos se realizarán conforme con lo expuesto en la presente especificación y con el programa a presentar por El CONTRATISTA, aprobado por la INSPECCIÓN de El COMITENTE.

EL COMITENTE se reserva el derecho de exigir la repetición de los ensayos que considere necesarios.

Se define por lote al conjunto de amortiguadores fabricados esencialmente en las mismas condiciones, y presentados para la inspección de una sola vez.

El CONTRATISTA, definirá, teniendo en cuenta procesos de fabricación y equipamiento fabril, el tamaño de una remesa, que deberá ser homogénea en cuanto a la calidad de fabricación y a componentes suministrados por terceros.

Se establecen CUATRO (4) clases de ensayos:

- de tipo.
- de rutina o fabricación.
- de remesa o aceptación.
- de recepción definitiva.

A continuación, se indican la modalidad y aplicación de las especificaciones para cada clase de ensayo a efectuarse sobre los amortiguadores.

6.1 Ensayos de Tipo

Los laboratorios en los que se realizarán los ensayos de tipo serán propuestos por El CONTRATISTA, y deberán ser aprobados por la INPECCIÓN del COMITENTE. Dichos laboratorios deberán declararse en la OFERTA.

Se efectuarán los siguientes ensayos, según lo especificado en el Apartado 5 del presente Capítulo:

a) Eficiencia de amortiguamiento.
b) Respuesta del amortiguador.
c) Deslizamiento longitudinal.
d) Resistencia de la grapa.
e) Fatiga.

Los ensayos de tipo arriba indicados podrán sustituirse por protocolos de dichos ensayos realizados sobre el mismo modelo de amortiguador.

Emisión preliminar para revisión

6.2 Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de fabricación deberán formar parte del Control de Calidad del Fabricante y sus costos deberán incluirse en el precio del suministro.

El COMITENTE se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime conveniente, deberá considerar el costo de traslado de la INSPECCION, y alojamiento.

El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los ensayos a realizar serán precisados en el Plan de Control de Calidad, que deberá estar encuadrado en un todo, con el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, confeccionado por el fabricante en base a los requisitos de la norma IRAM-ISO-9001 (ISO-9001).

6.3 Ensayos de Remesa o Aceptación

Constituyen ensayos de aceptación de la remesa presentada a la INSPECCIÓN.

El muestreo y las condiciones de aceptación se efectuarán según el apartado 6.5.

d) Vinculación entre contrapesos y cable mensajero.
El ensayo se efectuará según lo especificado en el Apartado 5.6 de la presente Sección.

e) Deslizamiento longitudinal
Este ensayo se efectuará según lo especificado en el Apartado 5.4 de la presente Sección.

f) Resistencia de la grapa
El ensayo se realizará según lo especificado en el Apartado 5.5 de la presente Sección.

g) Cincado
Los ensayos de cincado, que comprenden la determinación de adherencia, uniformidad y peso del zinc, serán realizados según el Anexo "D" de la norma IRAM-NIME-20.022 e IRAM-777.

h) Control dimensional, tolerancia y terminación
Se verificará la correcta terminación y acabado de las piezas.
Se efectuará el control dimensional y de ejecución mediante los planos y documentación aprobada.

6.4 Ensayos de Recepción Definitiva

Para verificar la concordancia entre los requerimientos del Pliego y el desempeño real de los suministros, el CONTRATISTA, realizará estudios estadísticos que consistirán en mediciones y registros de vibraciones eólicas, velocidad y dirección del viento, temperatura ambiente y determinación de la tensión mecánica de los conductores y del cable de guardia.

El plan de estudios estadísticos mencionados se basará en las siguientes premisas:

- Se realizará sobre un vano seleccionado por la INSPECCIÓN de El COMITENTE, ni bien se haya montado un 10% de la línea o un tramo entre retenciones, y se repetirá la medición en

Emisión preliminar para Revisión

las distintas estaciones climáticas que transcurran hasta el final de la obra.

- Cada estudio estadístico tendrá una duración de tres (3) semanas aproximadamente.

Los estudios estadísticos se realizarán previa notificación a la INSPECCIÓN del COMITENTE, quien podrá designar un representante para presenciarlos.

- Antes de procederse a la realización del primer estudio estadístico, El CONTRATISTA enviará un programa de mediciones en el que se indicarán la metodología, la instrumentación a usarse, los puntos y zonas de medición, en un todo de acuerdo con lo especificado por la IEEE.

Si los resultados de los estudios estadísticos de campo indicaran niveles de vibraciones eólicas superiores a los especificados, El CONTRATISTA, deberá determinar la causa y corregir la deficiencia, sin que ello signifique costo adicional alguno para el COMITENTE.

6.5 Nivel de Inspección y Planes de Muestreo

Se utilizarán los métodos de control estadístico por atributos definidos por la norma IRAM-15.

Las reglas de aceptación serán:

Tipo de inspección	Normal.
Nivel de inspección	I
Plan de muestreo	doble
Nivel de calidad aceptable (AQL)	2,5%

7. EMBALAJE Y EXPEDICION DEL SUMINISTRO

7.1 Identificación

Cada amortiguador tendrá que ser identificado por medio de letras y/o números por el CONTRATISTA,

En particular deberá llevar su número de catálogo y el diámetro del conductor o del cable de guardia.

Los caracteres identificatorios deberán ser durables y legibles durante toda la vida útil del amortiguador.

7.2 Embalaje

Los elementos serán entregados correctamente embalados en cajones de madera resistente, para su transporte desde el taller de fabricación hasta los obradores de montaje de El CONTRATISTA, o los depósitos de E COMITENTE, de forma de no sufrir ningún daño durante dicha operación.

El CONTRATISTA, será responsable por las pérdidas o daños producidos como consecuencia de un embalaje insuficiente o defectuoso.

Cada cajón estará confeccionado con listones de madera con los extremos asegurados firmemente a los bordes de las tapas y debidamente zunchados.

Emisión preliminar para revisión

Dichos listones serán de madera sana, con espesor mínimo de 12,5 mm que asegure la robustez del embalaje.

Los cajones para el acondicionamiento y transporte de los amortiguadores deberán ser construidos de madera de Pino Insigne o Paraná de primera calidad.

El CONTRATISTA, deberá presentar, para su aprobación por la INSPECCIÓN del COMITENTE, un plano con el diseño del cajón que utilizará.

Los cajones serán suficientemente fuertes para resistir las operaciones de embarque, transporte, carga, descarga, instalación en OBRA e impedir que los amortiguadores se dañen.

En cada cajón deberá indicarse, en forma clara y con pintura indeleble y resistente al tiempo y al manipuleo, lo siguiente:

- MARCA Y NOMBRE DEL FABRICANTE
- COMITENTE
- L.A.T. 1 x 132 kV ET PISR – ET GA
- AMORTIGUADOR
- CANTIDAD
- PESO BRUTO Y PESO NETO EN daN
- REMESA A LA QUE CORRESPONDEN
- CONTRATO Nº….

Emisión preliminar para revisión

SECCION G - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DE MATERIALES MENORES, OBRAS CIVILES Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO LAT 132 KV.

1. INTRODUCCIÓN

Las especificaciones técnicas que se incluyen en las páginas siguientes, cubren todos los aspectos del trabajo en obra.

Los capítulos que lo integran son los siguientes:

A) Relevamiento planialtimétrico, y replanteo de la línea
B) Montaje de estructuras de hormigón.
C) Montaje de las Puestas a Tierra de Estructuras de Hormigón.
D) Montaje de la Grapería, Aisladores, Conductores, Cable de Guardia OPGW, y Sistema Amortiguante.
E) Franja de Servidumbre.
F) Ejecución de las Obras Civiles.

2. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN LOS MONTAJES Y OBRAS CIVILES

Con la finalidad de asegurar la calidad de las prestaciones a las que se refieren las especificaciones indicadas más arriba,
Eel CONTRATISTA, elaborará, dentro del plan de calidad que aplicará en la presente OBRA, Procedimientos y/o Instrucciones de Trabajo que deberán contener obligatoriamente, todas las recomendaciones y requerimientos en la ejecución de los trabajos especificados en el presente documento, y aquellos que estime necesarios para lograr los objetivos propuestos, independientemente de aquellos procedimientos o instrucciones de trabajo, taxativamente requeridos en las presentes especificaciones.

Asimismo, contendrán los modelos de formularios a ser completados durante la ejecución de los trabajos. La información contenida en dichos formularios, deberá asegurar la trazabilidad de los procesos relevados, e identificará cada una de sus etapas y los responsables de su ejecución.

Los procedimientos y/o Instrucciones de trabajo arriba consignados, serán presentados a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE con antelación de 30 días al inicio de los trabajos.

Emisión Preliminar para revisión

A) RELEVAMIENTO PLANIALTIMÉTRICO Y REPLANTEO DE LA LÍNEA

1. Antecedentes

El trazado de la línea proyectada posee relevamiento planimétrico obtenido mediante posicionadores satelitales, incluyéndose en el plano los ángulos correspondientes, no obstante, El CONTRATISTA en su proyecto, obtendrá los valores definitivos, con georreferencia.

2. Alcance

El CONTRATISTA tendrá a su cargo y bajo su responsabilidad las siguientes tareas:

- Revisión y ajuste del trazado propuesto
- Relevamiento planialtimétrico del perfil y colocación de la totalidad de las estacas y señalizaciones necesarias.

- Replanteo de piquetes.
- Relevamiento de obstáculos y cruces.
- Todas aquellas mediciones que sean necesarias para la ejecución de las obras.

El CONTRATISTA, suministrará, a su propio costo, todo el personal, equipos y los materiales requeridos para hacer las mediciones y verificaciones que sean necesarias, a satisfacción de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Será responsabilidad exclusiva de El CONTRATISTA, la corrección de cualquier error de medición y las modificaciones que éstos impliquen, tales como reubicación de estructuras, reconstrucción de fundaciones, etc.

El CONTRATISTA, deberá realizar los planos de detalle de: planialtimetría con distribución de estructuras, cruces de rutas, caminos, ríos, alcantarillas, líneas eléctricas y/o telefónicas, etc., y la documentación complementaria necesaria para tramitar la aprobación ante quien corresponda. Deberá para ello requerir de la INSPECCIÓN del COMITENTE una autorización para actuar en su nombre y representación y, en ésta condición, realizar la presentación, la posterior gestión de aprobación, y el pago de aranceles correspondiente, con la anticipación suficiente como para no demorar el montaje, ya que no serán reconocidas ampliaciones de plazo, motivados por presentación tardía de dicha documentación.

3. Replanteo De Piquetes

El CONTRATISTA, efectuará el replanteo de los piquetes, conforme con los planos de distribución de estructuras que haya elaborado, previa aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, realizando el control de distancia y alineación en cada vano, como así también, el relevamiento de obstáculos notorios (casas, molinos, columnas de AP, etc.) dentro de la franja de servidumbre, y de los cruces con rutas, otras líneas, etc.

El replanteo de los piquetes se materializará con tres estacas alineadas, ubicadas sobre el eje de la traza, en el caso de estructuras en alineación, y sobre la bisectriz del ángulo de desvío en el caso de estructuras en ángulo. Una estaca, de color rojo, indicará el centro del piquete, y los dos restantes, de color blanco, se ubicarán a 5 metros delante y detrás de la estaca central. Además, en la estaca central se grabará el número del piquete.

Se define como ángulo de desvío, al comprendido entre una alineación y la prolongación de la siguiente.

Si la dureza del suelo no permitiera la hinca de la estaca de madera, se podrán utilizar estacas de hierro de diámetro 16. En casos extremos, en terreno rocoso, se señalizarán los puntos con una cruz pintada.

Los costos adicionales y demoras que pudieran originarse durante la etapa de construcción de la línea, motivados por diferencias no detectadas en la etapa de control, serán por cuenta y cargo exclusivos del CONTRATISTA.

3.1. Tolerancias

Se considerarán como admisibles los siguientes límites:

Emisión Preliminar para revisión

- Tolerancia planimetría longitud: ± 0,50 m

El punto de referencia será el mojón de vértice o línea más próximo.

- Alineación: + 0,10 m

La línea de referencia será la línea de dos mojones vértice o línea adyacentes.

- Tolerancia altimétrica: + 0,10 m

4. Modificaciones de Traza

En el supuesto caso de que la INSPECCIÓN del COMITENTE considerará, por cualquier motivo necesario, modificar parte de la traza prevista, el CONTRATISTA, ejecutará tal modificación de acuerdo con las siguientes premisas:

- Se respetarán los lineamientos técnicos adoptados en la ejecución del relevamiento planialtimétrico y la distribución de estructuras.
- Las instrucciones particulares pertinentes que suministrará la INSPECCIÓN.
- Las prestaciones necesarias serán: evaluación de alternativas y selección de trazados, relevamientos planialtimétricos, confección de planos, replanteo y materialización de mojones de vértices, líneas y estacas de piquete, gestiones de permisos preliminares, cierres topográficos, distribución de estructuras, etc.

Emisión preliminar para revisión

B) MONTAJE DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

1. Objeto

La presente especificación tiene por objeto, establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el montaje de las estructuras de la Línea de Alta Tensión en 132 kV.

2. Alcance

El CONTRATISTA, proveerá y montará, la totalidad de las estructuras que requiera la línea, incluyendo en esta tarea, todas las operaciones necesarias tales como transporte, almacenamiento, montaje, reparaciones y/o ajustes que indique la INSPECCION.

En general, deberá incluirse en la provisión, todo aquello que fuere necesario para un correcto montaje y servicio de las estructuras, aun cuando no estuviera indicado explícitamente en la presente especificación.

3. Documentación Técnica

El CONTRATISTA, deberá elaborar y suministrar la especificación técnica de montaje, donde describirá la metodología a emplear, la secuencia operativa recomendada, la descripción de los equipos a utilizar y sus capacidades, y en general, cualquier otra información necesaria para ejecutar correctamente dicha operación, para ser aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

4. Provisión de Estructuras

El CONTRATISTA, será el único responsable del suministro y montaje de las estructuras de acuerdo al cronograma aprobado.

4.1. Condiciones de envío a obra

Los postes serán enviados a OBRA en camiones (semi extensible), con la garantía que apoyarán en puntos distribuidos en un 90% de su longitud, sobre la plataforma de los mismos.

Se evitarán someterlos a solicitaciones superiores a las que resultan de la aplicación del 25% de la carga de rotura.

Las mismas, no actuarán en forma continua por un lapso mayor a 72 horas, salvo casos de fuerza mayor.

El CONTRATISTA, entregará todos los materiales para estructuras, y será responsable por ellos hasta la recepción de la OBRA.

Las entregas se harán en remesas que permitan, el armado total de las estructuras.

Al arribo de cada camión, el CONTRATISTA, deberá proceder a la descarga y revisión del embarque, debiendo dar aviso a la INSPECCIÓN de OBRA a los efectos de certificar el arribo de los materiales.

Los materiales con fallas o daños quedarán en custodia del CONTRATISTA, hasta tanto se arbitren los medios para su remoción del Obrador. Los mismos, serán almacenados en idénticas condiciones que los demás materiales.

4.2. Condiciones de descarga y almacenaje

La descarga de los postes se deberá efectuar con descendentes y freno, o con grúas de capacidad adecuada.

Cuando se utilicen grúas, la descarga de los postes se efectuará en forma horizontal, tomándose a los mismos en dos puntos, a fin de no producir:

1) Momentos flectores elevados ocasionados por el peso propio del material;
2) Oscilaciones no medibles ni controlables, que originen cargas dinámicas, que puedan superar a las de trabajo.

En cuando a los accesorios (ménsulas, crucetas, vínculos), se descargarán con grúa, tomándolos por los ganchos de hierro para izaje o por los collares en ausencia de aquellos.

El almacenaje de las partes de las estructuras (postes, ménsulas, crucetas, vínculos), deberá cumplir como mínimo lo siguiente:

1) En ningún momento estarán en contacto directo con el suelo.
2) Los postes se apoyarán sobre tacos de madera dura en tres puntos como mínimo, manteniéndose así rectilíneo el eje de la estructura.
3) Deberá evitarse el contacto con aguas o suelos agresivos, que puedan atacar al hormigón, es decir, que contengan sales, ácidos, sulfatos, etc.

Emisión preliminar para revisión

4) La estiba de los accesorios se efectuará en la posición normal de colocación en los postes.

5. Carteles Indicadores

El CONTRATISTA, deberá pintar los carteles indicadores de las estructuras. Los carteles indicadores serán:

- *Carteles indicadores de fases*

  Se pintarán en cada estructura terminal y de retención
  Los mismos se ubicarán sobre ambos laterales de las crucetas.

- *Cartel de numeración de estructura*

  Se pintarán 1 (UNO) por estructura, uno a la altura de la primera cruceta, y otro a 4 m aproximadamente del suelo.

- *Cartel de peligro*

  Se pintará 1 (uno) por estructura.
  Se ubicará a 4 m aproximadamente del suelo y en la cara exterior paralela a la línea, del lado de mayor circulación.

6. Procedimientos de Montaje

6.1 Condiciones de Montaje

El CONTRATISTA, montará las estructuras de hormigón de acuerdo a la documentación suministrada por el Fabricante, y a la especificación técnica de montaje aprobada por la INSPECCIÓN.

El tipo de estructura, variante en altura, ubicación y orientación se ajustará a lo indicado en los planos de distribución, y en las planillas de estacas y sostenes elaboradas por el CONTRATISTA.

Los equipos de montaje tendrán capacidad de funcionamiento con amplios márgenes de seguridad, para evitar los riesgos de accidentes durante la realización de los trabajos, estos deberán ser Revisados y Aprobados por la INSPECCIÓN del COMITENTE. En lugar bien visible tendrán letreros con indicación de las cargas máximas de trabajo.

Los equipos de seguridad a adoptar, y los equipos de montaje a utilizar, deberán estar en un perfecto estado de mantenimiento y alto grado de confiabilidad.

Las eslingas y otros equipos utilizados para levantar las estructuras serán de materiales que no produzcan daños a las mismas.

En ningún momento podrán someterse las estructuras o partes de ellas, a solicitaciones no contempladas en el diseño y cálculo de las mismas.

El montaje de las estructuras sobre las fundaciones no comenzará hasta que hayan transcurrido por lo menos 14 (catorce) días, desde la conclusión del hormigonado de las mismas.

Se deberá verificar que el largo de la pluma de la grúa sea suficiente, para colocar la estructura en

Emisión preliminar para revisión

su lugar.

No se permitirá que la grúa se desplace con la estructura suspendida. Esta circunstancia deberá tenerse en cuenta al elegir el sitio de armado en el suelo.

Se requerirá que el operador de la grúa tenga comprobada experiencia en operaciones similares, para ello deberá presentar a la INSPECCIÓN, el Certificado de Habilitación y Aptitud, otorgado por Organismos Competentes Certificados.

Cuando las condiciones del terreno no permitan el acceso directo de camiones a los piquetes, el transporte de los postes se deberá efectuar utilizando alza prima con balancín.

Una vez realizado el acopio de las estructuras en los piquetes, se armarán en el suelo las estructuras simples, colocándoles antes de su izado, la grapa de sujeción del hilo de guardia, la puesta a tierra sobre los LINE POST, las que deberán ser controladas por la INSPECCIÓN.

Las estructuras serán izadas con eslingas tomadas por su centro de gravedad. Durante esta operación, las solicitaciones máximas podrán llegar al 50% de las de rotura, teniendo en cuenta la influencia de los efectos dinámicos según el mecanismo utilizado. Esta maniobra se debe efectuar sin interrupciones y en el menor tiempo posible, en presencia de la INSPECCIÓN. A ese efecto no se permitirá el izado de la estructura si no se cuenta con todos los elementos necesarios para su fijación.

Se evitará golpear la fundación al introducir la base del poste en la misma.

El armado de las estructuras dobles y triples deberá contar con una metodología aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El montaje de las crucetas y vínculos se realizará bajándolos suspendidos desde la cima, a través de los ganchos para izaje, o por los collares en ausencia de aquellos.

Una vez montadas y posicionadas las estructuras de acuerdo con los planos, se procederá, previa autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE, a rellenar los huelgos para empotrar los postes en las fundaciones y fijar los vínculos y crucetas.

En esta operación se utilizará arena fina seca, hasta una altura de 15 cm del coronamiento y luego completar con mortero de cemento y arena, con el agregado de un aditivo que evite su contracción. El aditivo a utilizar deberá ser sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Previamente, el CONTRATISTA, deberá efectuar los ensayos que le sean requeridos por la INSPECCIÓN del COMITENTE, para determinar la aptitud y dosificación del aditivo y la resistencia del mortero. La resistencia característica del mismo deberá ser como mínimo igual a la de las partes a rellenar.

La INSPECCIÓN a su exclusivo juicio indicará las correcciones menores que el CONTRATISTA, deberá ejecutar, y que fueran necesarias para asegurar que el montaje se efectúe de acuerdo a las reglas del buen arte.

El costo de estas correcciones se considerará incluido en el costo de montaje.

6.2 Tolerancias de Montaje

- Una vez montadas las estructuras, el eje de las mismas deberá permanecer vertical, admitiéndose solamente una desviación máxima en la cima, con respecto a la vertical, de 50

Emisión preliminar para revisión

mm.

- La desviación máxima entre el eje de la cruceta y la normal al eje de la línea o a la bisectriz del ángulo de desvío será de 1,5 grados.

Las mediciones y/o verificaciones se harán por medio de instrumentos ópticos, en presencia de la INSPECCIÓN.

7. Reparaciones

El CONTRATISTA, será el único responsable por errores de fabricación o daños existentes en las estructuras por él provistas.

Si durante el transporte o el montaje de las estructuras, se produjeran daños superficiales, tales como: escoriaciones, deterioros en secciones extremas, saltaduras del recubrimiento, que no afectaran la seguridad estructural, se consideran susceptibles de ser reparadas. Para ello, el CONTRATISTA, presentará a la INSPECCIÓN del COMITENTE para su aprobación, la metodología y materiales a utilizar en la reparación.

C) PROVISIÓN Y MONTAJE DE LAS PUESTAS A TIERRA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

1. Objeto

La presente Especificación tiene por objeto establecer el alcance del suministro, las tareas a realizar y las condiciones técnicas bajo las cuales el CONTRATISTA, suministrará y montará las puestas a tierra de las estructuras de hormigón y sus accesorios.

2. Generalidades

La presente Especificación Técnica, describe el alcance del suministro y tareas a realizar, calidad de los materiales, diseños básicos, características constructivas, valores de resistencia y ensayos de la puesta a tierra de las estructuras de hormigón.

El CONTRATISTA, suministrará todos los materiales necesarios, el montaje y conexionado de los mismos, como así también todas las operaciones necesarias para la verificación y obtención del funcionamiento del sistema de puesta a tierra, tal como se indica en la presente especificación.

3. Alcance

Dentro del suministro y montaje de las puestas a tierra de las estructuras se incluye:

- alambre de acero recubierto de Cu
- jabalinas cilíndricas de acero-cobre
- cordón de acero cincado
- soldaduras cuproaluminotérmica, o unión por compresión.
- accesorios (terminales, bulones, arandelas, conectores bifilares, etc.)
- montaje de todos los elementos

En caso de uniones por compresión, se utilizar terminales, o uniones normalizadas, identadas con pinzas de por lo menos 12 Tn, de apriete.

4. Normas

Emisión preliminar para revisión

Las puestas a tierra se ajustarán a la presente especificación técnica, normas y/o recomendaciones en la edición vigente en la fecha de llamado a LICITACIÓN.

En caso de que existiera alguna diferencia entre esta especificación y las normas, prevalecerá la especificación.

IRAM 722	Cordones de acero cincado para usos generales Construcción 1x7; 1x19 y 1x37
IRAM 777	Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y cordones de guardia.
IRAM 1585	Bloquetes de puesta a tierra.
IRAM 2281 Parte II	Código de práctica para puesta a tierra de sistemas eléctricos – Guía de mediciones de magnitudes de puesta a tierra (resistencias, resistividades y gradientes).
IRAM 2309	Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios.
IRAM 2315	Soldadura cuproaluminotérmica
IRAM 2433	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o sub-estaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV. Tipificación.
IRAM 2466	Alambres de acero recubiertos de cobre trefilado duro.
IRAM 5106	Arandelas de presión comunes.
IRAM 5107	Arandelas planas redondas.
IRAM 9590	Carretes de madera para cables.
IRAM-NIME 20.022	Morsetería y componentes para líneas aéreas y estaciones o sub-estaciones transformadoras de energía eléctrica para 132 kV.
IRAM-NIME 20.024	Tipificación de conectores terminales a compresión.
IRAM-NIME 20.025	Tipificación de conectores terminales soldados.
IRAM IAS U-500-102	Acero-Método de ensayo de tracción.
IRAM IAS U-500-104	Acero y fundición de hierro - Método de ensayo de dureza Brinell
IRAM IAS U-500-503	Aceros para construcción de uso general.

Emisión preliminar para revisión

5. Materiales

En el presente Apartado, se indican las características técnicas que deberán cumplir los materiales básicos empleados para la provisión.

Se utilizarán básicamente los materiales indicados en los planos; los que se propongan (no indicados en ellos), deberán satisfacer las Normas IRAM correspondientes.

Todos los elementos de hierro serán galvanizados en caliente, conforme a lo indicado en la Norma IRAM-NIME 20.022, Anexo D.

Todos los sistemas y elementos para conexiones deberán ser previamente presentados a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, suministrándose los planos y muestras correspondientes.

La recepción de los materiales se efectuará conforme a las Normas IRAM correspondientes o especificaciones particulares aquí mencionadas.

- *Cordones*

  Las características de los cordones de acero a emplear están definidas en la norma IRAM 722 y en la presente especificación.

  Se adoptará una misma calidad de acero para toda la provisión de cordones de acero, el que responderá a la Tabla V de la Norma IRAM 722, resistencia a la tracción del alambre que constituye el cordón 120 daN/mm^2.

  El diámetro será de 9,0 mm, formación 7 x 1.

- *Alambres de acero recubiertos de cobre*

  Las características de los alambres de acero recubiertos de cobre están definidas en la Norma IRAM 2466.

  La sección nominal a emplear será de 50 mm^2; diámetro nominal 6,67 mm y tensión mínima de rotura de 46 daN/mm^2.

- *Conectores bifilares*

  Se ajustarán a lo especificado en la Norma IRAM 2433.

- *Conectores terminales*

  Se ajustarán a lo especificado en las Normas IRAM-NIME 20.024 y 20.025.

- *Jabalinas cilíndricas de acero-cobre*

  Las características de las mismas se ajustarán a lo especificado en la Norma IRAM 2309.

  Las jabalinas serán seccionales para posibilitar a través de acoplamientos sucesivos, cumplir con las secuencias de colocación indicadas en los planos de la norma. Se utilizarán las denominadas como JA-18-L (TABLA I, IRAM 2309) y de longitudes de 1500 mm y 3000 mm.

- *Soldadura cuproaluminotérmica*

  Se efectuarán de acuerdo a lo especificado en la Norma IRAM 2315.

6. Embalajes

Los cordones de acero cincado serán provistos embalados en bobinas de madera que responderán, en general, a la Norma IRAM-NIME 9590.

Los carretes serán del tipo sin escalón e irán tapadas con duelas de cierre.

Los alambres recubiertos de cobre se entregarán en rollos, acondicionados de acuerdo al apartado 5.3 de la Norma IRAM 2466.

Las jabalinas y accesorios se acondicionarán en cajones de madera, adecuados a su volumen y peso.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA, deberá presentar, para la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, los planos correspondientes a la construcción de los embalajes.

6.1 Identificación

6.1.1 Identificación de los carretes de cordones de acero cincado

Los carretes serán identificados de tres formas, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla siguiente:

DESCRIPCIÓN		UBICACIÓN		
		LATERALES (1)	CHAPA (2)	ETIQUETA (3)
a)	Marca del Fabricante	si	si	si
b)	Diámetro nominal (mm)	--	si	si
c)	Carga mín. de rotura	--	si	si
d)	Construcción	--	si	si
e)	Comitente	si	si	si
f)	Obra	si	si	si
g)	Longitud (m)	--	si	si
h)	Masa bruta (kg)	--	si	--
i)	Tara (kg)	si	si	--
j)	Masa Neta (kg)	--	si	--
k)	Nº de bobina	si	si	--

Referencias:

(1) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.

(2) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.

(3) Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta atada al extremo final del cable. La etiqueta podrá ser de chapa, o de cartulina, introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura.

Definiciones:

(g) Longitud: Es la longitud de cable que contiene la bobina, medida por el fabricante.

(h) Masa bruta: Es la masa de la bobina completa, determinada por pesada de cada bobina.

(i) Tara: Es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.

Emisión preliminar para revisión

(j) Masa Neta: Es la masa del cable calculada por diferencia de la masa bruta y la tara, determinado para cada bobina.

6.1.2 Identificación de jabalinas y accesorios

Cada cajón de embalaje de accesorios deberá ser identificado con pintura indeleble con la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante.
- Comitente.
- Obra.
- Designación del conjunto de elementos.
- Cantidad.
- Nro.de lote.
- Masa bruta y neta.

6.2 Almacenamiento de cajones de jabalinas y accesorios

Los embalajes no deberán tomar contacto con el suelo, y deberán ser almacenados ordenadamente, de modo que se pueda acceder libremente a cualquiera de ellos.

7. Ensayos de Remesa

El COMITENTE verificará la calidad del material mediante los denominados Ensayos de Remesa.

El CONTRATISTA, constituirá remesas con los materiales y las presentará para aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Para estos ensayos, serán de aplicación las normas que se indican más adelante, o bien las de origen, para el caso de materiales importados.

Estos ensayos podrán ser destructivos o no destructivos. En el primer caso, el material involucrado no será enviado a OBRA y deberá ser reemplazado por el CONTRATISTA, a su costa, completando de esta forma la remesa.

El costo de los mismos y de los materiales utilizados será por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Solamente se dará por aprobada la remesa, cuando estén aprobados todos y cada uno de los controles indicados.

Dichos controles consistirán como mínimo en lo siguiente, de acuerdo al tipo de material a controlar:

Emisión preliminar para revisión

7.1 Jabalinas y accesorios

Se efectuarán todos los ensayos previstos en la Norma IRAM 2309 con sus respectivas metodologías.

7.2 Cordón de acero cincado

Sobre los cordones de acero cincado será de aplicación lo establecido en los puntos 5 y 6 de la Norma IRAM 722/84.

7.3 Alambres de acero recubiertos de cobre

Sobre los alambres de acero recubiertos de cobre, será de aplicación lo establecido en los puntos 6 y 7 de la Norma 2466/92.

7.4 Conectores terminales

Sobre los conectores terminales a compresión y los terminales soldados, será de aplicación lo establecido en los puntos 6 y 7 de las Normas IRAM-NIME 20.024/92 y 20.025/92, respectivamente.

7.5 Conectores bifilares

Para el muestreo y ensayo se aplicará la Norma IRAM-NIME 20.022/91.

7.6 Soldaduras Cuproaluminotérmicas

Los ensayos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en la norma IRAM 2315/88 (puntos 7 y 8).

7.7 Verificación de embalajes

Según corresponda, se hará un reconocimiento de los embalajes cerrados y completos.

Se verificará en las bobinas y cajones de madera la no existencia de nudos flojos, agujeros, rajaduras, labrados de insectos, tablas o duelas alabeadas, herrajes, el correcto hundido de los clavos, el zunchado y en general la existencia de defectos que comprometan la resistencia del embalaje o la integridad de los elementos embalados, durante las operaciones de manipuleo, transporte y almacenaje.

8. Montaje de las Puestas a Tierra

En función de la estructura a poner a tierra y de las propiedades del suelo, se emplearán distintas cantidades de contrapesos en cada piquete y/o jabalinas.

Se prevé utilizar un solo tipo de jabalina 1.5 m, en todo el Sistema.

El CONTRATISTA, utilizará la información geoeléctrica, que releve a lo largo de la traza y traducida en sondeos eléctricos verticales, con el fin de calcular la puesta a tierra con dicho valor de resistividad del terreno.

Todos los elementos que superficialmente sean de cobre, bronce o similar, deberán tener un recubrimiento que disimule en forma efectiva su color; el material a utilizar y su técnica de aplicación

Emisión preliminar para revisión

se someterán a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Todos los elementos de acero serán galvanizados en caliente conforme a lo indicado en el Anexo D de la norma IRAM-NIME 20.022, con excepción de los cables que cumplirán con la norma IRAM 777.

Toda superficie de cobre, bronce o similar que quede en contacto con acero galvanizado deberá ser estañada.

8.1 Instalación inicial

Las estructuras deberán tener la puesta a tierra instalada y aprobada por la INSPECCIÓN, antes de comenzar con el tendido del cable de guardia.

Las instalaciones mínimas en retenciones se definieron con dos (2) conductores contrapuestos (contrapesos), dispuestos en zanjas a una profundidad de 0,50 m bajo el nivel del terreno. En terrenos cultivables se incrementará esta profundidad, llevándola a 0,70 m.
De cada estructura partirán radialmente 2 (dos) contrapesos hasta separarse 2,50 m del eje de la línea, y luego recorrer 10 (diez) metros, 15 (quince) metros o 20 (veinte) metros (según la resistividad del terreno), en sentidos opuestos y paralelos a dicho eje.
En estructuras simples se definen con 1 conductor, dispuesto en zanja a una profundidad de 0,50 m bajo el nivel del terreno. En terrenos cultivables se incrementará esta profundidad, llevándola a 0,70 m.

Los rellenos y compactados de los suelos donde se instalen las puestas a tierra, restituirán las condiciones del suelo natural y no producirán alteraciones en la superficie del terreno, estas deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN. En terrenos cultivados se restituirá el espesor de tierra vegetal. El relleno será compactado suficientemente, y terminado de modo que las aguas no erosionen el suelo a lo largo de los chicotes.

Las conexiones entre cables y estructuras se realizarán con espárragos con tuercas de bronce y terminal a compresión de cobre estañado, según norma IRAM-NIME 20.024/90. Todas las conexiones enterradas de jabalina-cable o cable-cable, se harán mediante soldaduras cuproaluminotérmica, o a compresión, en presencia de la INSPECCION.

El cable de conexión a la estructura pasará el hormigón de la fundación a través de un caño colocado en la misma.

El caño será de PVC flexible de 25 mm de diámetro, de paredes cuyo espesor sea suficiente para evitar su aplastamiento, el que deberá ser sometido a la aprobación de la INSPECCION.

El extremo superior del caño será sellado con un producto durable y flexible que será aprobado previamente por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

8.2 Requisitos a cumplir

Se considera que para la resistencia de puesta a tierra (Rpat) el valor a obtener debe ser menor de 10 Ohm, de acuerdo a las Normas IRAM Nº 2281-2.

Una vez instalada la puesta a tierra inicial tipificada, y previo a la ejecución de la soldadura cuproaluminotérmica, o unión por compresión, cable-cable o jabalina-cable, se efectuará una conexión provisoria con morseto, y se procederá a la medición de la resistencia de puesta a tierra. Si la misma es satisfactoria se realizará la soldadura, o unión por compresión. En caso contrario, se colocarán los elementos adicionales correspondientes, y se repetirá el procedimiento de medición hasta obtener la

Emisión preliminar para revisión

resistencia adecuada, procediéndose entonces a realizar la soldadura.

8.3 Medición final de la resistencia de puesta a tierra

El CONTRATISTA, realizará la medición de la resistencia de puesta a tierra en cada piquete. En la OFERTA presentará una descripción de la metodología y equipo de medición a utilizar, que deberá ser aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE, siguiendo los lineamientos de la norma IRAM 2281 - Parte II.

Las mediciones se efectuarán durante períodos de clima estable, y siempre después de dos (2) días a partir del cese de la caída de lluvias.

Las distancias a las cuales se colocarán los electrodos auxiliares estarán en concordancia con el tamaño del sistema de puesta a tierra a instalar.

Las mediciones se realizarán previo al tendido de cualquier cable, con la presencia de la INSPECCION.

Las mediciones ordenadas correlativamente serán presentadas a la INSPECCIÓN de OBRA.

El equipo para medición de las puestas a tierra deberá estar Contrastado por Laboratorio Certificado y será sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

8.4 Instalación final

En función de los valores de resistencia de puesta a tierra medidos, la INSPECCIÓN del COMITENTE podrá ordenar ampliaciones de las puestas a tierra instaladas. Con esta finalidad podrá ordenar el empleo de contrapesos o jabalinas adicionales, o una combinación de ambas.

9. Documentación Técnica

El CONTRATISTA, presentará, para su Aprobación por la INSPECCIÓN, la siguiente documentación técnica:

- Planos de detalle de los diferentes tipos de puesta a tierra.
- Planillas de tipificación final, con cómputo y tipo de materiales de cada uno de los diseños empleados.
- Planillas con los valores medidos de resistencia de puesta a tierra (etapa inicial, y las correspondientes a las instalaciones complementarias finales que pudiesen corresponder).

La documentación anterior con las adecuaciones que correspondan deberá ser presentada como CONFORMA a OBRA.

D) MONTAJE DE GRAPERIA, AISLADORES, CONDUCTORES, CABLE DE GUARDIA OPGW Y SISTEMAS AMORTIGUANTES

Emisión preliminar para revisión

1. Objeto

La presente Especificación tiene por objeto establecer las condiciones bajo las cuales se deberá realizar el almacenamiento y despacho a OBRA de los materiales que el CONTRATISTA, provea, el montaje de la grapería, los aisladores y sistema amortiguante, y el tendido y flechado de los conductores y cable de guardia de la línea.

2. Alcance

El CONTRATISTA, proveerá los siguientes materiales para su almacenaje en OBRADOR, transporte a piquete y montaje:

- Aisladores de retención y LINE POST.
- Conductor Al/Ac 300/50 mm^2.
- Cable de guardia tipo OPGW.
- Grapería y accesorios de morsetería para conductor y cable de guardia.
- Sistema amortiguante para conductor y cable de guardia OPGW.
- Puentes de conexión.

El CONTRATISTA montará todos los materiales citados, cumplimentando con la presente Especificación y las reglas del buen arte, utilizando equipamientos y procedimientos adecuados, acordes con el tipo de OBRA.

El tendido de los conductores y cable de guardia incluye la conexión entre estructuras terminales y pórticos de las correspondientes Estaciones Transformadoras con todos los accesorios y morsetería.

3. Normas y Publicaciones

- Publicación IEEE Std 524-1980 "A GUIDE TO THE INSTALATION OF OVERHEAD TRANSMISSION LINE CONDUCTORS".
- IRAM 9590-1 – Carretes de madera para cables.

4. Documentación Técnica a Suministrar por El CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá presentar la planialtimetría, los planos de distribución de estructuras, teniendo presente las tolerancias máximas especificadas en este Pliego (REPLANTEO DE LA LÍNEA).

Dicha documentación le será necesaria para la confección de las tablas de flechado, que deberá presentar a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE, SESENTA (60) días antes de la iniciación de las tareas de tendido. Estas tablas de flechado (inicial) tendrán en cuenta la corrección por creep del conductor, desde 48 hs a 72 hs, a través de una curva de corrección y se efectuarán para escalones de 2ºC a partir de -5ºC.

Emisión preliminar para revisión

El costo de estos trabajos deberá ser prorrateado en los ítems de tendido.

No se permitirá ningún apartamiento de los valores indicados en las tablas de flechado, aprobadas por la SUPERVISIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, deberá confeccionar un plan de tendido general, que permita verificar disponibilidades totales de conductor y cable de guardia, inconvenientes probables, desperdicios mínimos totales, etc., debiendo el mismo ser sometido a la aprobación de la INSPECCIÓN de OBRA. Luego con una antelación no inferior a QUINCE (15) días de la fecha de iniciación del tendido de cada cantón, el CONTRATISTA, someterá a aprobación de la INSPECCIÓN de OBRAS, una memoria técnica descriptiva (Plan de Tendido Optimizado) de la operatoria a desarrollar.

5. Acopio de Materiales

5.1 Generalidades

El CONTRATISTA, proveerá y acopiará en su obrador, los materiales citados en el Apartado 2, cuyas características técnicas y especificaciones de fabricación y provisión, se detallan en las otras partes del presente Pliego.

Las cantidades a proveer cubrirán las necesidades de la OBRA, siendo el CONTRATISTA, el único responsable por pérdidas y deterioros de transporte, almacenaje o montaje, para lo cual deberá proveer las cantidades en exceso, que a su juicio estime necesario.

Todo material que deba descartarse será reemplazado por el CONTRATISTA, por otro de calidad y características idénticas, por su cuenta y cargo. Esto no será causal de ampliaciones de los plazos de obra.

5.2 Almacenamiento y Transporte

El CONTRATISTA, almacenará debidamente todo el material, preservándolo de daños, en lugares perfectamente definidos y acordes con los cuidados que ellos merezcan. Tanto los materiales como sus embalajes no deberán estar en contacto con el suelo.

Para ello, el CONTRATISTA, deberá disponer, en los Obradores, de playas convenientemente acondicionadas, aisladas del movimiento general, y niveladas de manera tal que asegure, en todo momento, un drenaje adecuado de las aguas pluviales.

En el caso particular de las bobinas de conductor y cable de guardia, el CONTRATISTA, dará cumplimiento a lo establecido en el Anexo B (informativo) de la Norma IRAM 9590-1/96 y además las ubicará como mínimo a TRES (3) metros de alambrados y de cualquier estructura metálica.

Las bobinas deberán ser descargadas o movidas utilizando autoelevadores o grúas; no se permitirá su desplazamiento haciéndolas rodar. En caso de utilizar grúa deberá colocarse un eje pasante y levantarla con un balancín del largo suficiente para evitar que las eslingas toquen las alas, previa aprobación de la INSPECCIÓN.

Cada tipo de material se clasificará en grupos que correspondan a una misma remesa de producción.

El CONTRATISTA, deberá llevar un libro de entrada y salida por cada tipo de material, consignando como mínimo la siguiente información, ordenada cronológicamente por fecha de entrada:

Emisión preliminar para revisión

- Fecha de recibido.
- Denominación del material recibido.
- Fabricante.
- Lista de envío.
- Remesa.
- Lotes de fabricación contenidos en la remesa.
- Cantidad.
- Ubicación de los materiales dentro del obrador.
- Fecha de envío a piquete.
- Registrar cualquier defecto que se detecte sobre los materiales

El transporte a los lugares de montaje será por cuenta y cargo del CONTRATISTA, quien deberá adoptar los medios necesarios para evitar pérdidas, mermas, daños, roturas, etc. La salida será debidamente ordenada por lote de producción, fijado en el Plan de Tendido, a fin de individualizar el material que se instale en cada tramo.

El CONTRATISTA, está obligado a controlar e inspeccionar el estado de los materiales antes de incorporarlos a la OBRA. Cualquier falla o vicio que notare deberá comunicarlo a la INSPECCIÓN del COMITENTE.

- **Rezagos**

Longitudes de conductor mayores de 300 m, se rebobinarán en carretes adecuados. Longitudes menores de 300 m se utilizarán para puentes de conexión. El resto no utilizado se dispondrá en bultos (sin carrete) y se retirarán de la OBRA, previo registro de su peso.

- **Rezagos de cable de guardia**

Longitudes mayores de 100 m se rebobinarán en carretes adecuados. Las longitudes menores, se pondrán en bultos (sin carrete) debidamente pesados, y se procederá a retirarlos de OBRA.

Los recortes y los remanentes de conductores y cables de guardia, deberán quedar registrados en las planillas de control del tendido.

Respecto de los carretes vacíos y duelas de conductor y cable de guardia, el CONTRATISTA, deberá disponer de su fin ulterior, por lo que será de su responsabilidad el retiro de los mismos, de los frentes de OBRA y de la OBRA.

6. Montaje

Emisión preliminar para revisión

6.1 Instalación de cadenas de aisladores

Previo a la iniciación de las tareas de tendido y una vez aprobado el armado completo de las estructuras de retención, se procederá al montaje de las cadenas de aisladores junto con la morsetería y accesorios, según planos aprobados y siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

Las cadenas de aisladores no podrán ser izadas junto con las estructuras.

Todos los aisladores se mantendrán en el embalaje original durante el mayor tiempo posible, y se transportarán de obrador a piquete en el mismo.

No se instalará ningún aislador que presente fallas en el material aislante, ni herrajes que muestren defectos u oxidación.

Todos los aisladores se limpiarán antes de su instalación. No se permitirá el uso de cepillos de alambres o de solventes.

Se revisarán las chavetas previas al izado. No se permitirá el enderezado de éstas. Los aisladores se montarán de manera que todas las chavetas y las tuercas de los bulones de la morsetería, queden enfrentadas con la estructura, a fin de facilitar las tareas de mantenimiento con o sin tensión.

Las cadenas de retención se ensamblarán a las respectivas morsas en el suelo, y luego se levantarán hasta su posición en la estructura, manteniéndolas bajo tensión a fin de evitar daños por excesiva flexión.

En ninguna circunstancia se permitirá que los operarios, trepen por las cadenas o caminen sobre éstas.

6.2 Tendido de cables

En todos aquellos aspectos no cubiertos por la presente Especificación, para el tendido de cables se seguirán los lineamientos dados por la publicación IEEE Std 524-1980, "A GUIDE TO THE INSTALLATION OF OVERHEAD TRANSMISSION LINE CONDUCTORS" del "Institute of Electrical and Electronic Engineers" de Estados Unidos de Norteamérica.

Emisión preliminar para revisión

6.2.1 Equipos y herramientas

El CONTRATISTA, deberá presentar una lista detallada, de todos los equipos a utilizar en cada uno de los frentes en las tareas de tendido, indicando si los mismos son de su propiedad o alquilados a terceros, lugar de ubicación, modelo, año de fabricación y estado.

Todos los equipos presentados deberán estar en buen estado de funcionamiento y ser aptos para ejecutar los trabajos que se licitan. Estos deberán ser Inspeccionados y Aprobados, por la INSPECCIÓN. Las Grúas, como los Operadores, deberán contar con los Certificados de Habilitación, otorgados por Organismos Competentes Certificados.

Características de los equipos:

Los equipos principales a utilizar en las tareas de tendido deberán cumplir con las características que se detallan a continuación:

A) Para tendido de conductores (las especificaciones de los equipos están dadas en función del conductor):

- Argano:

1. Capacidad de tiro continuo: no inferior a 2.500 daN.
2. Velocidades de enrollado: entre 3 y 5 km/h.
3. Sistema de bloqueo automático regulable ante fallas de tendido.
4. Frenos que impidan la caída de tensión en la coordina, durante las interrupciones en el tendido
5. Instrumental para medir esfuerzos de tiro y velocidad de tendido en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

- Frenadora

Será del tipo doble tambor, con diámetro interno, medido al fondo de la garganta, como mínimo del mismo diámetro que la bobina del cable, radio de la garganta mayor de 13 mm y menor de 25 mm.

Deberá permitir una velocidad de tendido entre 3 y 5 km/h. El calor de fricción de los frenos no deberá ser transmitido a los cables. Los frenos serán controlados con dispositivos eléctricos o hidráulicos, capaces de fijar y mantener constante la tensión del cable.

Deberá estar dotada del instrumental que permita medir la tensión en el conductor en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

Los controles deberán permitir un ajuste de tensión independiente en cada conductor. Las gargantas de los tambores deberán estar revestidas o ser de un material que no dañe a los conductores. Además, deberá contar con odómetro.

- Roldanas

Serán de polea simple y deberán estar montadas sobre cojinetes de rodamiento blindados.

Las poleas deberán estar revestidas con neopreno u otro material similar que amortigüe el paso del conductor y evite que sufra daños.

El diámetro mínimo al fondo de la garganta deberá ser de 600 mm.

La garganta de las poleas deberá tener un radio en el fondo comprendido entre 14 y 18 mm y una profundidad mínima de 30 mm.

- Cordinas

Deberán ser antigiratorias y de resistencia adecuada.

- Caballetes portabobina

Emisión preliminar para revisión

Deberán tener la capacidad para sostener las bobinas del conductor (peso máximo aproximado 4000 kg), y un sistema de frenado regulable, de manera que el conductor esté siempre tensado a la salida de la bobina, y no se produzcan tironeos.

3

- Prensas y matrices para empalmes

  Las prensas serán hidráulicas, accionadas a motor (tipo centralinas) y tendrán la capacidad suficiente para producir la compresión del empalme. Se verificarán las matrices, (que deberán ser nuevas), controlando las medidas antes y después de la compresión. Estas medidas deberán estar dentro de las tolerancias impuestas por el fabricante de grapería.

- Equipos de radio

  De banda ciudadana o VHF. Deberán contar con los permisos correspondientes para operar. Los equipos portátiles a emplear en el tendido deberán tener un alcance mínimo de 10 km, debiendo permitir un enlace permanente, simultáneo y de buena calidad con los dos extremos del tendido, que serán fijos.

B) Para el tendido del cable de guardia OPGW

Para el tendido del cable de guardia se podrán utilizar los mismos equipos del conductor.
Deberá proveer un inspector de la fábrica del conductor, a fin de asegurar la correcta instalación del mismo, y evitar algún deterioro de las fibras ópticas, de su interior.
El CONTRATISTA, elaborará un Procedimiento de Tendido y Engrampado, para su Aprobación por la INSPECCIÓN de Obra.

Los Equipos deberán contar con las siguientes características mínimas:

- Argano

  1. Capacidad de tiro continuo: no inferior a 2.500 daN.

  2. Velocidad máxima de enrollado 5 km/h.

  3. Sistema automático de frenado ante fallas en el tendido.

  Deberá estar dotada del instrumental que permita medir la tensión de la cordina, en forma permanente, estos deberán estar Controlados por Laboratorio Certificado.

- Frenadora

  Será del tipo doble tambor, con diámetro interno, medido al fondo de la garganta, como mínimo del mismo diámetro que la bobina del cable, radio de la garganta mayor de 15 mm y menor de 30 mm.

  Deberá permitir una velocidad de tendido entre 3 y 5 km/h. El calor de fricción de los frenos no deberá ser transmitido a los cables. Los frenos serán controlados con dispositivos eléctricos o hidráulicos, capaces de fijar y mantener constante la tensión del cable.

  Deberá estar dotada del instrumental que permita medir la tensión en Cable, en forma permanente, estos deberán estar Contrastados por Laboratorio Certificado.

Emisión preliminar para revisión

- Roldanas

  De polea simple montada sobre cojinetes. Diámetro mínimo al fondo de la garganta 300mm.

  Pueden ser sin revestimientos, siempre y cuando el material no cause daños al cable de guardia OPGW. El radio de la garganta deberá ser igual o mayor de 20 mm y profundidad mínima de 30 mm.

4

- Cordinas

  Deberán ser antigiratorias y de resistencia adecuada.

- Caballetes portabobina

  Deberán tener la capacidad para sostener las bobinas de cable de guardia (peso aproximado 1400 kg) y un sistema de frenado regulable de manera que el cable esté siempre tensado a la salida de la bobina.

- Equipos de radio

  Ídem al de conductores.

  El resto de los elementos tendrán las mismas características que para los conductores.

6.2.2 Montaje de Conductores y Cable de Guardia OPGW

a) Generalidades

La provisión de los materiales a utilizar en el tendido estará a cargo del CONTRATISTA, tal como se indica en el Apartado 2 de la presente especificación.

b) Tendido de conductores y cable de guardia

- Plan de Tendido General

  A los efectos del tendido la línea se dividirá en "cantones" (longitud comprendida entre frenadora y árgano). Dichos cantones no podrán tener largos superiores a los 6 km.
  En el Plan de Tendido General el CONTRATISTA, presentará para su aprobación por parte de la SUPERVISIÓN del COMITENTE, los cantones en que se dividirá la línea, según lo indicado en el apartado 4 de la presente especificación.

- Plan de tendido optimizado

  Según lo anticipado en el apartado 4 de la presente especificación el plan deberá constar de lo siguiente: ubicación de los equipos; lotes de bobinas a utilizar, con sus largos, desperdicios probables; ubicación de los empalmes y distancia de los mismos a la estructura más próxima; cruces con obstáculos (líneas eléctricas, rutas, etc.) y todo otro detalle que pueda ser de interés.

  Entre plan y plan el CONTRATISTA, deberá optimizar permanentemente, los mismos,

Emisión preliminar para revisión

según las reales longitudes de las bobinas que se vayan extendiendo.

Estos planes de tendido deberán ser presentados a la INSPECCIÓN para su aprobación, por secciones de línea, según vayan ingresando las bobinas en depósito, pero siempre con una anticipación mínima de QUINCE (15) días con respecto a su utilización prevista, y no se permitirá el tendido de un cantón, si no se encuentra aprobado el siguiente.

- Plan conforme a Obra.

  Finalizado el tendido se presentará el plan conforme a Obra, en el que se incluirán todos los datos definitivos al respecto de: identificación de bobinas utilizadas, posicionamiento definitivo de empalmes, longitudes sobrantes reales (recortes utilizables o desperdicios, etc.), el cual deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN.

- Preparación del terreno

  Antes de comenzar las operaciones de tendido el CONTRATISTA, deberá acondicionar toda la zona afectada. No se permitirá el tendido del cantón, sino está aprobado por la INSPECCIÓN, además, si no está realizada la limpieza de la franja de servidumbre en forma definitiva. El acondicionamiento consistirá en corte de árboles bajo la zona de tendido (previa autorización por los organismos pertinentes), caballetes o Pórticos para el cruce de alambrados, estructuras para el cruce de rutas y otras líneas y, en general, en el retiro o neutralización de todo obstáculo que pueda causar enganches o rozamientos en la cordina y/o en los conductores o cable de guardia durante las operaciones de tendido.

- Tendido

  El capataz general del tendido, deberá demostrar poseer sólidos antecedentes como encargado de tendido de conductores, en líneas de similar envergadura.

  Antes de comenzar las tareas de tendido, todas las estructuras del cantón deberán tener su puesta a tierra instalada, medida y aprobada por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

  El tendido del cable de guardia y los conductores se hará exclusivamente por el método de tensión controlada. Primero se tenderá el cable de guardia y después los conductores.

  La ubicación de la frenadora deberá ser tal, que el ángulo de salida del conductor o cordina con la horizontal, no supere los 14 grados, siendo conveniente, en general, que esté ubicada cerca del centro del vano. Cuando por la topografía del terreno, esto no sea posible, se presentará un procedimiento alternativo a la INSPECCIÓN, para su Aprobación.

  Durante el tendido, el ángulo horizontal que forma el conductor con la primera estructura a partir de la frenadora no será mayor que el que formará la línea una vez terminado. El CONTRATISTA, no podrá someter a las estructuras a esfuerzos superiores a los previstos en la memoria de cálculo.

  Toda la operación de tendido, engrapado e instalación de amortiguadores se llevará a cabo en el menor tiempo posible. **El flechado se hará después de las 48 hs del tendido, como mínimo y no más allá de 96 hs**. A tal efecto no se comenzarán las tareas si el pronóstico del tiempo pone en duda la posibilidad de concluirla sin interrupciones.

  Cuando deban salvarse obstáculos tales como caminos, líneas aéreas de energía o

Emisión preliminar para revisión

telecomunicaciones, alambrados, etc., el CONTRATISTA, construirá, a su cargo, estructuras desmontables de madera, tipo pórticos, con un ancho mayor que la separación de los conductores, para asegurar una altura mínima de los conductores y cable de guardia durante el tendido y evitar daños a los mismos en caso de accidentes.

Los "cables" no deberán rozar en ningún caso las estructuras provisorias; para conseguir esto, si es necesario, se colocarán roldanas en los sitios apropiados, previa autorización de la INSPECCIÓN. Al terminar el tendido, las estructuras se desarmarán, volviendo el sitio a su situación inicial.

No se permitirá que los "cables" rocen el suelo u otros objetos (se los apoyará sobra maderas), aun cuando deban ejecutarse empalmes.

Los anclajes temporarios de los "cables", deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- La pendiente del conductor no deberá ser mayor de 1:4.
- Los anclajes deberán estar alineados con la dirección de la línea.
- Los anclajes y sus accesorios deberán tener una resistencia igual al doble del tiro máximo del cable.
- El diseño y ubicación de los anclajes deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN de OBRA.
- No se permitirá el uso de estructuras de suspensión, como anclaje provisorio.
- Una vez retirado el anclaje, el terreno deberá ser dejado en las condiciones primitivas.

Las roldanas se ubicarán en las estructuras a una altura igual a la de sujeción de los conductores. Deberá asegurarse que en todo momento éstos deslicen suavemente sobre las poleas.

Las poleas, que deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, deberán girar, sin atascamiento ni rozamientos sobre sus rodamientos o sobre sus chasis, verificándose su centrado, alabeo y resistencia al libre movimiento, debiéndose reemplazar de inmediato las defectuosas.

La tensión de tendido de los conductores deberá ser como mínimo, la necesaria para mantenerlos a una distancia no inferior a tres metros del suelo, y como máximo a 25 kN por conductor.

La tensión elegida deberá mantenerse constante, y evitar sacudidas bruscas en los conductores.

La velocidad de tendido estará comprendida entre 3 y 5 km/h para los conductores; para el cable de guardia se podrá llegar a los 5 km/h.

El conductor deberá ingresar a la frenadora, por medio de guías por la parte superior izquierda y salir por la parte superior derecha.

Emisión preliminar para revisión

La bobina deberá estar colocada a una distancia entre 5 a 7 m de la frenadora, para evitar el aflojamiento de la capa superior del cableado. Se intercalarán caballetes con rodillos de neopreno para evitar que el conductor toque el suelo. Se deberá orientar la bobina de forma tal que el ángulo de salida del conductor sea aproximadamente normal al eje de la misma.

Durante el tendido, de ser necesario, se deberá aflojar periódicamente los frenos del caballete portabobina a fin de evitar que el conductor se introduzca en la capa inferior. Antes de empezar a retirar el conductor de la bobina deberá soltarse el otro extremo del conductor clavado contra el lateral.

El conductor, a la salida de la frenadora, deberá tener colocada una puesta a tierra deslizante, con rodillos de diámetro de 250 mm y garganta entre 20 a 25 mm, que no le provoque daños. También habrá una puesta a tierra deslizante en el árgano a la entrada de la cordina. La frenadora y el árgano deberán ser puestos a tierra independientemente del conductor o cordina, con cable de cobre flexible de 35 mm2 y jabalina de 1 m de longitud.

La puesta a tierra deslizante consistirá en un rodillo, con diámetro mínimo de 200 mm, cable de cobre flexible de 35 mm2 y jabalina de 1 m de longitud, el que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN.

Durante el tendido, por lo menos una roldana por fase cada diez estructuras deberán estar puesta a tierra. Esta cantidad se elevará a una cada tres estructuras si existiera en las proximidades otra línea energizada paralela. También deberán ser puestas a tierra las roldanas a ambos lados del cruce de otra línea energizada. Las seis (o tres si están hechos los puentes) fases deberán tener puestas a tierra provisorias en todas las estructuras de retención, hasta el término de la revisión final. Dichas puestas a tierra serán retiradas durante la revisión final.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar que, los operarios queden eléctricamente en serie con elementos manipulados. Todos los operarios serán instruidos sobre estrictos procedimientos de seguridad.

Durante las tareas de tendido, el CONTRATISTA, deberá utilizar equipos de comunicaciones de potencia suficiente, como para permitir un contacto directo y de buena calidad entre la persona responsable de la operación del árgano y la correspondiente en la frenadora y en el Argano, estos serán de estaciones fijas, no se permitirá en estos dos puntos, equipos tipo Handy. No se permitirá el uso de equipos de potencia insuficiente que requieran estaciones repetidoras intermedias. En tales condiciones no se permitirá el tendido. Será obligatorio el seguimiento de la punta del conductor a su paso por la roldana, con un equipo de radio móvil, que pueda comunicarse en todo momento con los dos extremos en forma directa.

Durante la operación de tendido, el CONTRATISTA, inspeccionará visualmente todos los elementos. Ante la detección de alguna anormalidad deberá detener la operación y notificar a la INSPECCIÓN de OBRA.

El CONTRATISTA, será responsable por los daños causados por las malas maniobras o fallas en sus equipos durante las operaciones de colocación de conductores. La reposición de materiales dañados, así como la compensación de daños a terceros será por su cuenta y cargo.

Emisión preliminar para revisión

El CONTRATISTA, deberá confeccionar Planillas de Control del Tendido en las que llevará un registro de las tareas en orden cronológico, debiendo consignar como mínimo lo siguiente:

- Tarea (tendido, empalmes, flechado, marcado, engrapado, instalación de sistemas amortiguantes)
- Fecha y hora de inicio y finalización de cada tarea.
- Condiciones meteorológicas, temperatura del ambiente y del conductor, viento estimado y declinación del conductor.
- Plan de Tendido, aprobado por la INSPECCIÓN.
- Conductores/Cable de guardia:
  - desperdicios, indicar número de bobina.
  - sobrantes, indicar número de bobina.
  - velocidad de extendido, valor máximo y mínimo de la operación.
  - tiro de extendido, valor máximo y mínimo de la operación.
- Manguitos de empalme y de reparación:
  - lote de fabricación.
  - cantidad.
  - ubicación, vano.
  - desperdicios.

La planilla deberá permitir una rápida identificación de elementos, posteriormente al tendido.

En esta planilla, también deberán registrarse los valores de verificación y contraste de los instrumentos de medición de cargas, para las máquinas de tiro y frenado.

Cualquier anomalía que, a juicio del CONTRATISTA, pudiera afectar el funcionamiento de la línea, será indicada en dicha planilla.

Emisión preliminar para revisión

6.2.3 Empalmes

Antes de ejecutar el primer empalme del conductor, en presencia de la INSPECCIÓN, de EL COMITENTE, el CONTRATISTA, ejecutará muestras, para determinar en cuánto hay que recortar los componentes del mismo, para evitar interferencia dentro del empalme durante su ejecución. En su elaboración, deberá tenerse presente las indicaciones de los fabricantes del conductor y del empalme. Se observarán estrictamente las dimensiones finales.

El COMITENTE podrá ordenar la realización de otras muestras, para efectuar ensayos tales como gammagrafía, tracción, etc. y cuyos costos serán por cuenta del CONTRATISTA.

Los empalmes deberán ser ejecutados inmediatamente después de tendidos el conductor y el cable de guardia, en presencia de la INSPECCIÓN.

Al bajar los conductores para ejecutar los empalmes, se deberá controlar que el ángulo de inclinación de los mismos en la roldana no supere los 11 grados. De ser así, se deberán bajar parcial o totalmente las cadenas, y evitar el contacto con el suelo.

Antes de ejecutar el empalme, deberán ponerse a tierra ambos extremos del conductor con puesta a tierra separadas interconectadas. El empalme deberá a estar a una distancia mínima de un poste o torre de 40 m.

Los empalmes sucesivos en un mismo conductor deberán estar distanciados por lo menos dos vanos. No se admitirán empalmes en vanos de cruces con líneas eléctricas de MT, y mayores, telefónicas y rutas, salvo aprobación especial de la INSPECCIÓN de OBRA. Se requerirá autorización de la INSPECCIÓN, para hacer más de una unión en una extensión menor de 1200 m de la línea. Para el cable de guardia la extensión mencionada será de 450 m.

En lo posible se evitarán empalmes en los vanos adyacentes a estructuras de retención, y en los tramos entre retenciones con menos de cuatro vanos intermedios.

Los empalmes deberán ejecutarse utilizando, si corresponde, la pasta antioxidante que suministrará el CONTRATISTA, y luego deberán ser enderezados y pulidos para eliminar los cantos vivos.

Se aceptará el uso de empalmes temporarios especialmente diseñados para pasar por las poleas, y en este caso tanto el material como el método a emplear, deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN de OBRA.

6.2.4 Reparaciones

Las escariaduras o melladuras aisladas de los alambres de aluminio, podrán ser reparadas con tela esmeril fina, con la autorización previa de la INSPECCIÓN de OBRA, no admitiéndose el uso de lana de acero. Si el daño fuera mayor, deberán emplearse manguitos de reparación, con las siguientes limitaciones:

- Sólo se autorizará UNA (1) reparación por conductor y por vano y no más de DOS (2) en un mismo conductor en 2500 m de línea;
- Se admitirá su uso en el conductor cuando se hubieran roto hasta TRES (3) alambres de la última capa o se hubieran dañado severamente hasta SEIS (6) alambres.

Para daños mayores en el conductor, o cuando se hubiera cortado UN (1) alambre de cable de guardia, se cortará y empalmará el cable.

La decisión de autorizar reparaciones y en qué extensión, corresponderá a la INSPECCIÓN de OBRA. En el caso que los daños sean mayores que los descriptos anteriormente, la sección dañada deberá ser cortada, y aún podrá ocurrir que toda la longitud del conductor de ese tendido deba ser removida, por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

6.2.5 Cruces

El CONTRATISTA, deberá cumplimentar todos los requisitos, condiciones y medidas de seguridad que impongan los entes u organismos responsables o propietarios, de los caminos, canales, líneas eléctricas, líneas telefónicas, etc. para efectuar el cruce de la línea, los cuales deberán ser autorizados por escrito, por cada uno de ellos y presentados a la INSPECCIÓN como mínimo, 15 días antes de la ejecución del trabajo.

Esto incluye también las ejecuciones de obras sobre las instalaciones a cruzar, necesarias para su adecuación según lo dispuesto por los entes oficiales titulares del dominio.

Asimismo, estarán a su exclusivo cargo todos los costos que estas operaciones impliquen, y será

Emisión preliminar para revisión

de su responsabilidad la obtención de las autorizaciones pertinentes, y la elaboración de la documentación correspondiente.

- **Cruce con líneas eléctricas**

El CONTRATISTA, **solicitará a la Empresa Distribuidora de Electricidad en la zona, la solicitud del corte de la línea a cruzar.** Se planificarán las tareas con métodos confiables y seguros, de manera tal de efectuar el corte en días feriados y durante el menor tiempo posible, o coordinar con el Centro de Control, de cada Empresa propietaria del cruce, a fin de organizar el 0 (Cero) tensión, en el lugar del cruce, con maniobras alternativas a cargo de la Empresa prestataria del servicio eléctrico en la zona.

La solicitud de corte deberá ser presentada por lo menos con SESENTA (60) días de anticipación sobre la fecha prevista y SIETE (7) días para la confirmación definitiva de ejecución.

El CONTRATISTA, solicitará la autorización del corte a la Empresa distribuidora de la zona, la cual le dará la fecha y horas en que la línea a cruzar quedará fuera de servicio, consignándola, responsabilizándose éste de efectuar todas las tareas en el lapso acordado. Si por causas imputables al CONTRATISTA, no fuera posible completar las tareas y fuese necesario tramitar otro corte, el CONTRATISTA, solicitará una nueva fecha de obtención del mismo.

En el caso que no fuera posible obtener el corte, el CONTRATISTA, deberá tomar todas las precauciones necesarias para el cruce sobre la línea energizada.

Antes de efectuar tareas sobre una línea energizada, el CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN, la metodología, Plan de Ejecución y equipos a utilizar.

Antes de efectuar el cruce, sea tanto sobre líneas energizadas o no energizadas, el CONTRATISTA, deberá construir estructuras a porticadas, que permitan tender la cordina y los conductores sin que éstos toquen en ningún momento a la línea a cruzar.

A fin de evitar el roce de los conductores (o cable de guardia) sobre las estructuras auxiliares, si es necesario, se utilizará una grúa ubicada paralelamente a la línea a cruzar y próxima a las estructuras auxiliares, a fin de sostener una roldana (ídem a las de tendido) a un nivel que asegure el libre desplazamiento del cable, evitando el contacto con los pórticos auxiliares, que sólo tendrán como función garantizar, en caso de desprendimiento o aflojamiento del “cable”, el contacto con la línea cruzada. Este procedimiento deberá estar aprobado por la INSPECCIÓN.

El procedimiento se iniciará con una soga de material sintético, que arrastrará la cordina y el “cable” respectivo.

Al concluir las tareas, deberán retirarse del lugar todos los dispositivos y/o estructuras auxiliares utilizadas.

- **Cruce con rutas**

El CONTRATISTA, elaborará los planos de cruce de rutas, y tramitará los permisos en las reparticiones respectivas con la antelación necesaria. El original y copias de dichos permisos, una vez obtenidos, deberán ser entregados a la INSPECCIÓN de OBRA.

No se podrá iniciar ningún tipo de tarea en los cruces, sin contar con el permiso respectivo.

Los aranceles por permiso de cruce que deban abonarse estarán a cargo del CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

Las estructuras auxiliares de cruce deberán ser estructuras aporticadas, construidas con postes de madera, con un ancho mayor que la separación de los conductores, con altura suficiente, para superar los conductores cruzados en la medida suficiente, como para que en ningún momento se violen las distancias eléctricas mínimas, de forma tal, que en ningún momento la cordina o conductores, queden dentro del gálibo de los vehículos que transitan. Deberán agregarse, además, los carteles indicadores y el personal de señalización necesario a fin de evitar accidentes. El CONTRATISTA, deberá presentar para su aprobación por la INSPECCIÓN, la metodología, Plan de Ejecución y equipos a utilizar.

6.3 Tensado y flechado del cable de guardia y de los conductores

6.3.1 Generalidades

Las operaciones de flechado se iniciarán inmediatamente después de finalizadas las operaciones de tendido, y de acuerdo con los valores contenidos en las tablas de flechado para montaje, con la presencia de la INSPECCIÓN. La tolerancia prevista para su realización es de 48 horas como mínimo y 96 horas como máximo, después de finalizado el tendido de cada tramo. De no cumplirse lo especificado anteriormente, el CONTRATISTA, deberá presentar una nueva tabla de flechado ajustándose a las nuevas condiciones.

El flechado se efectuará en tramos entre estructuras de retención, y se realizará con teodolitos o instrumental equivalente, y Profesional competente en la materia.

El tiro y ajuste de los conductores y del cable de guardia, se hará con aparejos o cabrestantes, pero nunca con vehículos.

Las grapas (ranas) de sujeción que transfieren el tiro del cabrestante al conductor y al cable de guardia OPGW, no deberán permitir ningún tipo de deslizamiento, las cuales deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN.

La temperatura de flechado se controlará mediante un termómetro cuya menor división sea 1 grado C. Este termómetro será contrastado en laboratorio oficial autorizado por el COMITENTE, dentro de los 30 días como máximo antes y después del tendido. El termómetro será suspendido a no menos de OCHO (8) metros del suelo, y expuesto a las condiciones ambientales del momento (viento, sol, etc.), durante un tiempo no menor de QUINCE (15) minutos. Su bulbo estará ubicado en la cavidad practicada en un trozo de conductor de UN (1) metro de longitud. Para asegurar un buen contacto del bulbo con el conductor, se podrá retirar parte del cable de acero, y rellenar los espacios vacíos con limaduras de acero y/o de aluminio.

Las lecturas de temperatura se harán cada hora.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, podrá ordenar la suspensión de las tareas si, a su juicio, las condiciones climáticas fueran adversas, y pudieran provocar errores en las operaciones o riesgos para las personas y/o equipos.

No se permitirá flechar con vientos superiores a 25 km/h.

Las mediciones se realizarán en el centro del vano elegido.

Los vanos a elegir para controlar el flechado de cada tramo, deberán cumplir con los siguientes requisitos, en orden decreciente de prioridad:

a) Largos y horizontales.

Emisión preliminar para revisión

b) Vanos extremos del tramo.

c) Distribuidos a lo largo del tramo.

Siguiendo con las prioridades establecidas, los vanos elegidos serán preferentemente, aquellos de longitud próxima a la de cálculo, (vano regulador o equivalente) del tramo.

Los vanos de control serán definidos por la INSPECCIÓN de OBRA, conjuntamente con la aprobación del Plan de Tendido.

Una vez aprobada por la INSPECCIÓN la flecha en un tramo determinado, y con el objeto de evitar modificaciones en la misma, se colocarán grapas de madera en los conductores en todas las estructuras del tramo de flechado, para impedir que los cables se deslicen.

Concluido el flechado de la fase (o cable de guardia), se procederá a marcar en cada estructura, el punto del conductor ubicado en un plano vertical, normal al eje de la línea y que pasa por el punto de sujeción de la cadena de aisladores.

El marcado de los conductores se realizará dentro de las DOS (2) horas subsiguientes al flechado, y se realizará con cinta de aislar.

Se admitirá una diferencia máxima de temperatura de DOS (2) grados centígrados, entre las operaciones de flechado y marcado. Si esto no se cumple se iniciará nuevamente el flechado del tramo.

El plazo máximo entre la finalización del flechado y el engrapado (aún los provisorios), será de CUARENTA Y OCHO (48) horas, para cada fase.

6.3.2 Tolerancias

Se aceptará una tolerancia por defecto de los valores de flechas medidos, de hasta el UNO POR CIENTO (1%), respecto de las flechas definidas por las tablas de flechado.

La diferencia máxima, vertical, entre dos conductores de diferentes fases de un mismo vano, será menor o igual a CINCUENTA (50) mm.

6.4 Engrapado

Antes de ejecutarse el engrapado, se deberá verificar que los conductores (o el cable de guardia) estén puestos a tierra. La elevación de los mismos para retirar las roldanas deberá ser hecha con un dispositivo que no los dañe o doble excesivamente, aprobado por la INSPECCIÓN.

Dentro del plazo fijado en el Apartado anterior, se procederá a engrapar los conductores a las cadenas de aisladores.

Durante el montaje de los elementos de sujeción, se respetarán las instrucciones dadas por el proveedor de la morsetería, poniendo especial cuidado en los torques de apriete máximos admisibles. A tal fin el CONTRATISTA utilizará exclusivamente llaves torquimétricas con traba mecánica. No se permitirá el engrapado si el CONTRATISTA, no contara con dichas herramientas.

Diariamente se verificará en presencia de la INSPECCIÓN de OBRA, los torques correspondientes.

El engrapado del cable de guardia OPGW, se hará antes o durante el de conductores. Durante las

Emisión preliminar para revisión

operaciones de engrapado, el personal deberá trabajar sobre escaleras o plataformas colgadas de las crucetas de las estructuras o desde plataformas móviles, las que estarán aprobadas por la INSPECCIÓN.

En todos los casos deberá utilizar cinturones de seguridad fijados a un punto firme.

6.5 Retenciones y Terminales

Las grapas de retención de los conductores serán ejecutadas con la misma metodología de los empalmes de conductores, en presencia de la INSPECCIÓN.

6.6 Sistemas Amortiguantes

Una vez que hayan sido ejecutadas todas las operaciones de engrapado (incluidas las de las retenciones), se montarán los amortiguadores tipo stockbridge, tanto en los conductores como en el hilo de guardia.

El montaje se efectuará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El ajuste de los bulones de las grapas se realizará, con el torque recomendado, con una llave torquimétrica, cuya calibración será controlada por la INSPECCIÓN.

6.7 Puentes de conexión

Los puentes de conexión (cuellos muertos) de conductores en las estructuras de retención, se ejecutarán sin empalmes de ningún tipo, mediante morsetos bifilares.
En el caso de retenciones en disposición coplanar vertical, los puentes podrán realizarse con uno o dos Line Post, transversal a la línea, que sujetará el puente.

7. Verificación de Flecha

El CONTRATISTA, efectuará las verificaciones de flecha, cuando la INSPECCIÓN del COMITENTE lo solicite.

La cantidad mínima de vanos de verificación deberá ser la especificada en el apartado 6.3.1. para vanos de control de flechado. Los vanos de verificación y control podrán o no ser coincidentes, a elección de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Las mediciones de verificación deberán realizarse entre los 30 y 60 días posteriores a la finalización de las operaciones de tendido entre estructuras de retención. Deberán tenerse en cuenta las variaciones de flechas, debidas al "creep" de los conductores y del cable de guardia.

Para la aprobación de las mediciones de verificación valen las tolerancias del punto 6.3.2 de la presente Especificación.

Las mediciones se realizarán utilizando teodolito, distanciómetro y miras con plomada óptica, que aseguren una determinación con un nivel de precisión acorde a las tolerancias establecidas.

Las determinaciones incluirán, el desnivel y la longitud real del vano medido entre los ejes de giro de los cuerpos de las morsas de suspensión.

Emisión preliminar para revisión

E) FRANJA DE SERVIDUMBRE

1. Objeto

La presente especificación describe las condiciones que rigen para la limpieza de franja de servidumbre, a las cuales deberá ceñirse el CONTRATISTA, durante la ejecución de la obra y hasta la RECEPCIÓN DEFINITIVA.

2. Alcance

Se incluyen aquí todos aquellos trabajos y obras a realizar por el CONTRATISTA, referidos a:

- Limpieza de las "zona de seguridad" y "franjas adyacentes" según Resolución ENRE 0382/2015 y Especificación Técnica de DISTROCUYO.
- Limpieza y acondicionamiento de la zona de tránsito.
- Control de la erosión eólica y/o hidráulica y conservación de la ecología en la franja de servidumbre, siguiendo estrictamente las recomendaciones del estudio de Impacto Ambiental, y todas aquellas indicaciones que imparta la INSPECCIÓN de OBRA al respecto.
- Apertura de alambrados y cercos, ejecución de tranqueras definitivas (de acuerdo a los planos del Pliego, y convenios con los propietarios de los terrenos ocupados) y provisorias.
- Desmonte de montes naturales y artificiales.
- Acceso a todos los piquetes.
- Obtención del Acta de Conformidad, acordando el estado en que se encuentre la propiedad sujeta a Servidumbre de Electroducto, subscripta con cada Propietario afectado por la OBRA. Esta tarea deberá ser realizada conjuntamente con la INSPECCIÓN de OBRA, quien deberá ser informada con diez (10) días de anticipación.
- Elaboración e inscripción de los planos de servidumbre.

3. Franja de Servidumbre

Estará a cargo y cuenta del CONTRATISTA, la gestión de los permisos de paso o servidumbre que fuesen necesarios para la ejecución de las obras.

Estará a cargo del CONTRATISTA, el pago de las indemnizaciones de daños y perjuicios ocasionados a terceros, cualquiera sea la naturaleza de los mismos.

El CONTRATISTA, suministrará al COMITENTE, en original, las memorias técnicas de los cruces con rutas, caminos, canales, líneas de transmisión de energía, líneas telefónicas, ríos principales u otros obstáculos o instalaciones de uso o de interés público.

El CONTRATISTA, será responsable de obtener las autorizaciones de cruces y de preparar toda la

Emisión preliminar para revisión

documentación necesaria para tramitar la aprobación de los cruces e interferencias, ante las autoridades competentes. Esta preparación deberá ser realizada con suficiente anticipación (mínimo 60 días) para evitar demoras, ya que no serán reconocidas ampliaciones de plazo debido a la presentación tardía de dicha documentación.

Si el CONTRATISTA, requiere derechos de acceso, que excedan los límites habituales de entrada y salida transitoria de propiedades privadas, deberá notificar a la INSPECCIÓN del COMITENTE, y no procederá sin la aprobación del COMITENTE, siendo el CONTRATISTA, el responsable de obtener las correspondientes autorizaciones.

El CONTRATISTA, entregará al COMITENTE el Acta de Conformidad con el estado de los predios afectados, al finalizar los trabajos de montaje del Electroducto, según modelo adjunto en ANEXO A, "ACTA DE CONFORMIDAD", de la presente Especificación, subscripta por el CONTRATISTA, y el Propietario de cada inmueble, afectado por la Franja de Servidumbre, una vez que el CONTRATISTA, haya concluido, en dicho inmueble, las obras objeto del presente Pliego de Licitación.

4. Permisos de Paso

Las propiedades afectadas por el trazado de la línea quedan sometidas a restricciones y limitaciones de dominio, cuyas características quedan definidas en la Resolución ENRE 382/2015.

5. Limpieza y Mantenimiento de Franja

El CONTRATISTA, deberá despejar la zona de seguridad y franjas adyacentes. A tal efecto procederá a la tala o poda de árboles, arbustos, malezas, etc., conforme con las restricciones indicadas, previa autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE, haciéndose cargo de todos los gastos e indemnizaciones que correspondan.

La cantidad de árboles y arbustos a cortar será el mínimo necesario para obtener el acceso a la obra, las operaciones de montaje y para el funcionamiento de la línea. No obstante, EL COMITENTE proveerá, 3 árboles de flora autóctona por cada forestal que deba ser erradicado, y será a cargo del CONTRATISTA la inserción de los forestales nuevos, en la zona que designen las instituciones que ejercen el poder de policía, relativo al medio ambiente, y Recurso Renovables. El costo de los mismos será tenido en cuenta en el ítem LIMPIEZA

En las zonas de cultivos (frutales, olivos, etc.) se deberá acordar con la INSPECCIÓN de OBRA los límites de cortes a realizar.

Se tendrá especial cuidado en preservar toda la vegetación, tal como árboles, plantas, maleza y césped sobre o adyacente a la franja de servidumbre, que no interfieran razonablemente con la ejecución del trabajo.

La madera extraída y/o maleza será trasladada fuera de la franja de servidumbre, a fin de evitar incendios accidentales de fácil propagación. En el caso de la madera de la erradicación, los propietarios de los árboles erradicados indicaran donde se los debe trasladar, en caso de las Rutas Nacionales DNV, provinciales DPV, el resto los propietarios de los terrenos donde se produce la erradicación.

No será permitida la remoción de la cobertura natural o cualquier otra perturbación innecesaria.

El CONTRATISTA, deberá tener especial cuidado para evitar la erosión eólica y/o hídrica en la franja de servidumbre. Además, propondrá los trabajos y tendrá bajo su responsabilidad el tipo de acceso a piquetes, siendo de su exclusiva competencia las erosiones producidas y sus soluciones.

Emisión preliminar para revisión

En las zonas de cultivos intensivos, el CONTRATISTA, deberá tomar el máximo de precauciones compatibles con las condiciones de distancias eléctricas, y empleará métodos de trabajos que produzcan el mínimo de daños posibles en los cultivos o plantaciones.

La responsabilidad del CONTRATISTA incluirá la obligatoriedad de realizar todo trabajo de protección que sea necesario para evitar la alteración del suelo original, dentro de la vigencia del CONTRATO.

En general, los árboles de montes naturales talados cuya madera pueda ser utilizada, serán desgajados.

Los despojos incluidos los tocones, no serán quemados en el sitio, debiendo el CONTRATISTA proceder de inmediato a su retiro de la zona. El destino final de los mismos es de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA, para lo cual deberá tenerlo en cuenta en su cotización.

Hasta la habilitación comercial, el CONTRATISTA, deberá mantener el lugar de operación libre de obstáculos y desperdicios de materiales o basura, y retirar todo material sobrante o instalaciones temporales tan pronto como su uso, no sea ya necesario para el montaje.

Deberán reducirse al mínimo los cortes de alambrados y cercos, los que deberán ser reparados y dejados en perfectas condiciones una vez finalizada la OBRA y mientras dure la ejecución de las mismas.

Cuando sea necesario el movimiento de equipos a través de los cercos existentes, y no existan aberturas próximas, se permitirá la instalación de tranqueras provisorias de alambre (cimbras), que impidan el paso de animales, previa autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE y la conformidad escrita del propietario, las que estarán a cargo del CONTRATISTA.

Antes de cortar el cerco para la tranquera provisoria, el CONTRATISTA, instalará terminales dobles tipo esquinero a cada lado de la abertura, para que el cerco quede con sus alambres totalmente tensados.

Las tranqueras provisorias permanecerán cerradas con candado de llave maestra, excepto para permitir el paso de equipos durante el montaje. Todos los daños causados por no cumplir con este requisito, como, por ejemplo, pérdida o dispersión de ganado y/o daños sufridos por estos, serán de total responsabilidad del CONTRATISTA.

Los postes y varillas serán de lapacho, quebracho colorado y/o curupay.

La cantidad de alambres, tipo y calidad serán de características similares a las del cerco existente.

Se prevé también la provisión y montaje de tranqueras definitivas, a instalar en sitios a definir por la INSPECCIÓN de OBRA, debiendo contar con la conformidad del propietario

En los alambrados transversales a la línea, que son límites entre propiedades deberán instalarse tranquera según plano indicado en ANEXO H, INFORMACION PLANOS Y VERIFICACION LINE POST\PLANOS\TRANQUERA\Modelo Tranquera, donde están definidas las dimensiones, tipo de postes, madera, y forma constructiva de la tranquera.

F) EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA es el único responsable de los daños ocasionados a las construcciones o Instalaciones de terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad durante la construcción.

Emisión preliminar para revisión

Las excavaciones serán ejecutadas con relación al cálculo realizado para verificar las medidas de las fundaciones, los mismos deberán preservar la seguridad del personal que los realice, mayores a 1,2 m, deberán realizar empalizadas, para contener algún desmoronamiento mientras excavan en el costado de las mismas.

1. Objeto

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas bajo las cuales deberán realizarse la construcción de las fundaciones de la L.A.T. 1x132 kV a construirse desde la ET PI SR de 132 kV, hasta la ET General Alvear.

2. Alcance

Se considerarán incluidos, todos los servicios y suministros que resulten necesarios para lograr, según las reglas del arte, la correcta materialización de las obras, aun cuando se trate de aspectos no indicados explícitamente en las especificaciones.

El CONTRATISTA, deberá ejecutar todas las OBRAS conforme a las calidades y requerimientos indicado en estas especificaciones.

Se incluyen en este Rubro los siguientes suministros y servicios:

- Ejecución de los estudios de suelos definitivos en la traza de la OBRA.
- Elaboración del proyecto ejecutivo de las cimentaciones de la OBRA.
- Suministro de todos los materiales de incorporación constitutivos del hormigón armado, cuando sea necesario, ya sea con hormigón elaborado o realizado in situ.
- Suministro de todos los materiales de consumo empleados en el proceso constructivo.
- Ejecución de la limpieza y nivelación de las áreas de trabajo y terraplenes en los lugares especificados.
- Ejecución de replanteos.
- Ejecución de excavaciones y rellenos compactados.
- Elaboración y control de la calidad de los hormigones y armaduras de acero, si fueran necesarias.
- Ejecución de las fundaciones directas de hormigón simple o armado.
- Ejecución de fundaciones indirectas de hormigón armado, mediante pilotes, en caso de ser necesario.
- Montaje de los tubos de PVC flexibles inmersos en el hormigón para pasaje del conductor de puesta a tierra.
- Ejecución de las protecciones necesarias para el hormigón de las fundaciones en suelos agresivos, si correspondiera.

Emisión preliminar para revisión

- Ejecución de las protecciones necesarias para los pilotes de hormigón armado, emplazados en suelos agresivos.

Este listado de tareas no es taxativo en el alcance del rubro, sino tan sólo enunciativo.

3. Normas y Reglamentos de Aplicación

Las fundaciones deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de los Reglamentos y Normas que se indican a continuación:

Si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y cualquier otro documento mencionado, prevalecerán las presentes especificaciones.

	NUMERO	***TITULO***
CIRSOC	201	Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y sus Anexos).
INPRES-CIRSOC	103	Normas Argentinas para Construcciones sismorresis-tentes (Partes I y II).
CIRSOC	253	Hormigones de Cemento Portland Métodos de Ensayo.
CIRSOC	256	Ensayo de Penetración de Agua a Presión en el Hormigón Endurecido.
IRAM	1109	Pinturas. Métodos de Ensayo.
IRAM	1197/81	Pinturas para Uso Marino Pinturas Epoxibituminosas.
IRAM	50000	Cemento para uso general
IRAM	50001	Cemento con propiedades especiales
IRAM	1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM	1512/68	Agregado fino natural para Hormigón de cemento portland.
IRAM	1525/85	Agregados- Ensayo de durabilidad.
IRAM	1531/90	Agregados Gruesos Para Hormigones de Cemento Portland.
IRAM	1532/56	Agregados Gruesos- Ensayo de Desgaste“Los Angeles”.
IRAM	1534/85	Hormigones - Preparación de Probetas.
IRAM	1536/78	Hormigón Seco de Cemento Portland Método de Ensayo de la Consistencia con Tronco de Cono
IRAM	1540/86	Agregados - Método de determinación del material fino.
IRAM	1541/91	Hormigón de Cemento Portland - (H. Fresco) Muestreo.
IRAM	1562/78	Hormigón Fresco de Cemento Portland Método de Determinación de la Densidad.
IRAM	1601/86	Agua Para Morteros y Hormigones de Cemento Portland.

Emisión preliminar para revisión

IRAM	1602/88	Hormigón de Cemento Portland -Método para Determinación del Contenido de Aire.
IRAM	1615/73	Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe.
IRAM	1644/67	Agregados gruesos para Hormigones Método de ensayo de partículas blandas.
IRAM	1649/68	Agregados para Hormigones Examen petrográfico
IRAM	1654/68	Puzolanas - Método de ensayo.
IRAM	1654/68	Aditivos Para Hormigones
IRAM	1663-/86	Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-06/89	Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-26/89	Alambres de Acero Lisos o Conformados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-91/87	Barras de Acero Conformadas y Alambres de Acero para Hormigón Armado - Ensayo de Doblado.
IRAM-IAS	U-500-502/89	Barras de Acero Lisas, de Sección Circular, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-528/89	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Natural, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-671/87	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Mecánica, para Hº Aº Laminadas en Caliente y Estiradas en Frío.
		Acero ADN-420S con características de soldabilidad.
		Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe
		Pilotes perforados. Partes 1 y 2

Emisión preliminar para revisión

Cuando en estas especificaciones se haga referencia a Normas o Reglamentos de Instituciones u organismos, deberá interpretarse que el término “Director de Obra” se refiere al COMITENTE o a la INSPECCIÓN de OBRA, mientras que los términos “Representante Técnico del Constructor” o “Director Técnico del Proveedor” se refieren al CONTRATISTA.

4. Estudios De Suelos

Previo al proyecto de fundaciones se realizará una tipificación de suelos basada en los estudios in situ, y en laboratorio a cargo del CONTRATISTA. Dicha tipificación considerará cada suelo encontrado en la traza.

- Características físicas
- Características mecánicas
- Características eléctricas para PAT.
- Parámetros de resistencia mecánica y deformabilidad.
- Profundidad de desplante recomendada.
- Presencia y profundidad de napa freática.
- Otras.

El estudio de suelos del proyecto ejecutivo, la ubicación de los sondeos y calicatas, la tipificación de suelos, proyecto de fundaciones y puesta a tierra deberán ser elaborados por el CONTRATISTA quién deberá demostrar con estudios y cálculos la validez de sus fundaciones propuestas para todos los piquetes de la línea y presentarlo para aprobación por parte de la INSPECCIÓN.

El CONTRATISTA, deberá realizar el estudio definitivo de los suelos de la traza, efectuando las perforaciones, según las indicaciones de la INSPECCIÓN y en coincidencia con los lugares que se hayan determinado para la ubicación de las estructuras, complementando los estudios que acompañan al presente pliego.

Las investigaciones geotécnicas realizadas por el COMITENTE, que se adjuntan al Pliego como ANEXO C, tienen el objetivo de clasificar los suelos de fundación típicos de la traza de la línea, y el grado de agresividad de los terrenos atravesados, definir los tipos básicos de las cimentaciones del Proyecto Licitatorio, y sus correspondientes protecciones anticorrosivas.

Además, estos estudios también tienen la finalidad que el CONTRATISTA, pueda estimar en su OFERTA aquellas contingencias que, dependientes de las propiedades geomecánicas de los terrenos (presencia de la capa freática, estabilidad de las excavaciones, equipamiento o procedimientos constructivos especiales o no tradicionales, etc.), se puedan presentar durante la construcción de las fundaciones de la obra.

El CONTRATISTA, no deberá considerar al estudio de suelos realizado por el COMITENTE para definir el Proyecto Licitatorio, como el único soporte técnico de las definiciones, sino como complementario del que él mismo efectúe.
Se adjuntan en ANEXO C.

El trabajo que se realice deberá contener los elementos de juicio, que, a criterio de la INSPECCIÓN, sean necesarios para el correcto diseño de todas las fundaciones y en cada caso, no contendrá menos componentes que el estudio de suelos realizado por el COMITENTE para este Proyecto Licitatorio.

Deberá satisfacer los siguientes requerimientos mínimos:

Se efectuarán estudios en todos los vértices, retenciones, y estructuras terminales. En los tramos rectos, se realizarán con la densificación y criterios que se indican a continuación.

1 Realización de Ensayos de Penetración Standard (SPT) con extracción de muestras, en cada metro de perforación.

Cantidad: Los que sean necesarios determinados por la Inspección.

Longitud: 1,5 veces el lado menor de la base, bajo de la cota de fundación (mínimo 6 m desde el nivel del terreno o en su defecto, hasta el rechazo de la punta ciega). En tramos donde se prevean fundaciones indirectas, se profundizarán los estudios hasta 2 m por debajo de la punta del pilote y los sondeos tendrán una profundidad mínima de 10 m.

Emisión preliminar para revisión

2 Identificación y clasificación de los suelos, (S.U.C.S.), humedad natural y densidad seca.

Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT y para cada estrato representativo.

3 Determinación de nivel freático.

Cantidad: Se realizará en los sondeos con SPT, en los cuales se detecte la presencia de agua.

4 Análisis químico de suelos.

Cantidad: En cada sondeo.

Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, contenido de cloruros y de sulfatos.

5 Análisis químico de aguas subterráneas.

Cantidad: En cada sondeo.

Se realizarán: determinación de pH, de sales solubles totales, de cloruros y de sulfatos.

6 Calicatas a cielo abierto, con ensayos de plato de carga horizontal, a 2 metros de profundidad.
Cantidad: 10 Profundidad: 4 m.
Se extraerán muestras indisturbadas cada metro de profundidad y se realizarán los siguientes ensayos: Identificación y Clasificación (S.U.C.S.), densidad seca y humedad natural.

7 Estudios Geoeléctricos

Con determinación de la resistividad del terreno de cimentación, por el Método de Wenner o de los cuatro electrodos.

Estos trabajos y sus conclusiones serán sometidos a aprobación de la INSPECCIÓN de OBRA. La realización de estas tareas deberá incluirse en los cronogramas de Proyecto, considerando a tal efecto un plazo de 30 días como el tiempo necesario para su aprobación por parte de la INSPECCIÓN de OBRA.

A partir de las conclusiones y recomendaciones de este Estudio de Suelos, se realizará la tipificación de suelos y de fundaciones, y se definirá el sistema de puesta a tierra (PAT).

5. Proyecto

Estará a cargo del CONTRATISTA, la elaboración del proyecto ejecutivo de todas las fundaciones de la Línea.

A tal efecto se confeccionarán las memorias de cálculos, planos de replanteo y encofrado, planos y planillas de armaduras correspondientes de cada tipo de fundación. Estos documentos estarán sujetos a aprobación por parte de la INSPECCIÓN de OBRA y serán presentados a tal fin, con una antelación mínima a la fecha de inicio de los trabajos de construcción.

Emisión preliminar para revisión

En el anteproyecto básico del Pliego Licitatorio, se han previsto fundaciones genéricas de hormigón simple del tipo monobloque.

Este cálculo de fundaciones se realiza como referencia, pero no es definitivo, se realizó con un coeficiente de Balasto promedio entre los máximos y mínimos, el CONTRATISTA, deberá realizar en base al estudio de suelo definitivo los cálculos definitivos, en correspondencia a los lugares de su estudio de suelo, si decidiera emplear en la obra algún sistema de cimentación especial (micropilotes, pilotes autoperforantes, etc.), lo debe proponer en su OFERTA. Al respecto, deberá adjuntar documentación técnica que avale la factibilidad técnica del sistema que procura utilizar, y los antecedentes de obras similares donde se aplicó; también deberán presentar un anteproyecto, de la fundación de una estructura de suspensión, en un piquete identificado, justificándolo con su correspondiente memoria técnica, para ser analizado por el COMITENTE.

El sistema de cimentación “no tradicional” que se proponga, deberá disponer de una adecuada protección contra las agresiones geoquímicas, electroquímicas y bacteriológicas, del ambiente donde se pretenda su instalación. En todos los casos su uso deberá ser “convalidado” mediante ensayos de especímenes (6 ensayos por ambiente geotécnico), que se realizarán previos a su instalación definitiva en OBRA.

La tipificación de las cimentaciones podrá modificarse, durante la ejecución de los trabajos, cuando al solo juicio de la INSPECCIÓN de OBRAS existan causas que justifiquen el cambio.

Los cambios de fundaciones, que eventualmente se ordenen, se harán utilizando los tipos previstos en el CONTRATO en la medida que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere factible.

Para el caso de estructuras con postes simples y dobles, se las proyectará con su centro de gravedad sobre un eje baricéntrico, respecto de la carga vertical proveniente de los postes.

Para el caso de estructuras de suspensión con pilotaje, la cimentación se podrá resolver con un pilote de gran diámetro para cada estructura, o alternativamente con un cabezal de hormigón armado y un mínimo de tres pilotes para cada estructura.

En las cimentaciones armadas, las partes bajo tierra con recubrimiento de hormigón sobre acero de 4 cm como mínimo.

Todas las bases serán proyectadas con alojamientos para los conductores de P.A.T. Según se indica en los planos del Proyecto, se los proyectará de caños de PVC flexibles, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared, y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes a cada poste.

En las fundaciones que se proyecten con armaduras de acero, deberá preverse la construcción de una losa de limpieza y nivelación, de hormigón tipo H-8 con un espesor mínimo de 5 cm, y asentada sobre una capa de suelo compactado.
En caso de fundaciones en proximidades de acequias de riego, se debe considerar que el nivel de la fundación es el fondo de la acequia, lo que determinará la utilización de soportes de mayor altura. Además, debe canalizar la acequia, con revestimiento de Hormigón Simple, a cielo abierto, encofrado con un espesor de 0.15 m, tanto en las paredes laterales como en el fondo.
El hormigonado de la canalización a cielo abierto iniciara a los 7 m, de la fundación en oposición a la circulación del agua y tendrá un ensanchamiento en la boca de entrada, introducido en el talud de la acequia, para dirigir el agua hacia el centro, y evitar que el agua circule por los costados.
La salida con las mismas consideraciones, en una longitud de 3 m, desde el centro de la fundación,
El hormigón a utilizar será el mismo que se utilizará en la fundación H-17, o la dosificación de cemento que se determine en el cálculo.

Emisión preliminar para revisión

La profundidad del cuenco para empotramiento de los postes de hormigón será en general el 10 % de la longitud total del poste. El espacio para sellado de los postes no será inferior a 4 cm.

Cuando la relación entre la profundidad de fundación y la longitud del empotramiento supere a 1.25, el fuste de los monobloques de hormigón simple deberá armarse en toda su longitud con armaduras longitudinales y estribos horizontales cerrados, para resistir las solicitaciones de flexión y corte.

En todos los casos se deberán respetar las cuantías mínimas de armaduras.
Cuando, cumpliéndose la relación indicada precedentemente, si el espesor del recubrimiento lateral es mayor o igual al espesor al recubrimiento de fondo no se requerirá el empleo de armadura.

En el caso de emplearse zapatas de hormigón armado el espesor de la platea de apoyo no será inferior a 20 cm. El espesor de la platea puede ser uniforme o variable; en el caso que la misma se desprenda del suelo, llevarán armaduras superiores para resistir los momentos flectores negativos. Los fustes de estas cimentaciones tendrán armaduras longitudinales y estribos horizontales adecuadamente anclados, para resistir las cargas en vacío que se produce en los empotramientos.

Las cimentaciones serán diseñadas para resistir todas las hipótesis de carga de las estructuras respectivas, aplicando los siguientes coeficientes de seguridad mínimos, referidos a la "Capacidad de Carga" de las mismas:

a) MONOBLOQUES DE HORMIGON SIMPLE Y ARMADO.

El proyecto de los Monobloques de Cimentación deberá cumplir con las siguientes condiciones:

a-1) Coeficiente de seguridad al vuelco: 1,5 a 1 en función de la relación entre los momentos de encastramiento lateral y de fondo.

a-2) Condición cinemática: rotación máxima respecto a la vertical: 0,01 (limitación del método de Sulzberger).

a-3) Condición resistente: Se verificará que, para las condiciones de servicio, no se superarán las tensiones de capacidad de carga, determinadas de acuerdo a los parámetros geotécnicos, afectados por el coeficiente de seguridad 2, (Método de Caquetá-Reglas para el cálculo de fundaciones superficiales DTU - febrero 1968).

Las tensiones verticales máximas admisibles, a soportar por el suelo en el borde de los monobloques, no deberán superar en más del 30% a la “Tensión media admisible total”.

La tensión máxima horizontal, ubicada sobre el eje de rotación (zona superficial de menor resistencia del suelo), no sobrepasará la tensión de plastificación del suelo.

$$\sigma_H = \frac{4\tau}{\cos\varphi} = \frac{4}{\cos\varphi}\left(\gamma.h.tg\varphi + c\right)$$

Donde:

- C (tf/m2) = cohesión del suelo

Emisión preliminar para revisión

- (tf/m^3) = peso específico efectivo del suelo
- φ = ángulo de fricción del suelo
- h (m) = profundidad donde se está calculando la presión horizontal
- (tf/m^2) = resistencia al corte del suelo

Estas fundaciones se ejecutarán con hormigón calidad H-17 según la nomenclatura del Reglamento CIRSOC 201.

b) CIMENTACIONES INDIRECTAS:

La longitud mínima de los pilotes se determinará aplicando los "coeficientes de seguridad diferenciales" mínimos, para la carga de punta y para la resistencia del fuste, que se detallan:

Carga de punta:	Kp = 3
Carga de fuste:	Kf = 2

Las "capacidades de carga" de fuste y de punta se determinarán, a partir de los parámetros de resistencia al corte del subsuelo, empleando expresiones universalmente reconocidas que se apliquen a los suelos presentes en la traza de la obra.

La cuantía mínima de las armaduras longitudinales de los pilotes será de 0,5% y la cuantía mínima de los estribos del 0,13%, referidos a las secciones de hormigón donde se producen las máximas solicitaciones de flexo-tracción y corte.

Para el dimensionamiento de las armaduras de pilotes y cabezales se utilizará un coeficiente de seguridad mínimo de 1,75. Los cabezales tendrán armadura adicional constructiva en todas sus caras, compuestas por estribos horizontales y verticales separados a lo sumo en 15 cm, que tendrán la finalidad de limitar el ancho y la penetración de fisuras.

En el dimensionado de las armaduras de los pilotes y del cabezal, se deberá considerar la influencia que tienen las tolerancias de replanteo especificadas en el apartado 6.3.2.1 en la determinación de las solicitaciones.

Se utilizan los siguientes tipos de hormigón, según la nomenclatura del Reglamento CIRSOC 201:

Para cabezales, hormigón H 17.
Para pilotes, hormigón H 21.

6. Construcciones a Realizar

6.1 Fundaciones de Estructuras con Monobloques

6.1.1.Materiales

Todos los materiales, deberán cumplir con las disposiciones del CIRSOC 201, excepto en aquellos casos en que esta especificación indique lo contrario.

Emisión preliminar para revisión

Las calidades mínimas de los hormigones a emplear serán las establecidas en los planos del proyecto y de acuerdo con el Reglamento CIRSOC 201 y sus ANEXOS, con las correspondientes protecciones anti agresivas según las características geoquímicas del medio circundante.

Para la ejecución de las fundaciones, sólo podrán utilizarse materiales que, en el momento de su empleo, satisfagan los requisitos establecidos en la presente especificación, los hormigones serán elaborados en planta, en caso de difícil acceso, u otra dificultad, puntualmente podrán realizarse in situ.

Previo a la iniciación de los trabajos y a satisfacción de la INSPECCIÓN de OBRA, se deberá demostrar su aptitud para obtener hormigones con las características establecidas.

El CONTRATISTA estará obligado a mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados, hasta la finalización de la OBRA.

Los materiales que en el momento de utilizarse no cumplan las especificaciones, serán considerados como no aptos y se los retirará inmediatamente de la obra.

6.1.1.1 Cemento

Todo elemento que quede parcial o totalmente por debajo del nivel de un terreno “agresivo” (agresividad media, fuerte y muy fuerte), será ejecutado con cemento portland Tipo CPP40-ARS, según IRAM 50001. Las cimentaciones emplazadas en terrenos “no agresivos” podrán construirse con cemento portland normal IRAM 50000.

En el caso de emplearse cementos puzolánicos, la proporción en peso de puzolana en el cemento estará comprendida entre el 25% y 35%. La puzolana deberá cumplir con la norma IRAM 1654.

Para el caso de ataque calificado como fuerte (CIRSOC 201) cumplirán, además, según las características de los agregados a emplear y las condiciones climáticas reinantes al momento de realizar las ejecuciones, con los requisitos fijados para "Hormigón expuesto a la agresividad química o física y química" del citado Reglamento y con lo establecido en las siguientes Normas Técnicas.

IRAM 50001 “Cemento Portland de bajo calor de hidratación" (Tipo BCH).

IRAM 50001 "Cemento Portland resistente a la reacción álcali - agregado" (Tipo RRAA) mediante los ensayos previstos en las normas citadas se verificarán las características y condiciones de recepción del cemento portland a emplear, debiéndose satisfacer los requisitos físicos, químicos y opcionales solicitados.

El cemento que se utilice no deberá presentar falso fragüe, según normas IRAM 1615 y ASTM C 150.

Al momento de su utilización, deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento.

6.1.1.2 Agregados

Todos los agregados gruesos y finos deberán provenir de yacimientos aprobados por la INSPECCIÓN.

La aceptación de un yacimiento no implicará la aprobación de todos los materiales que de él se extraigan.

Emisión preliminar para revisión

Los agregados estarán constituidos por partículas pétreas resistentes, duras y estables, limpias y libres de películas superficiales, procedentes de la desintegración natural o de la trituración de rocas de composición y características adecuadas. No deberán contener sustancias perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la resistencia y durabilidad del hormigón, ni producir ataque alguno sobre las armaduras.

a) Agregados finos

Deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 6.3.1.1, en cuanto a:

- Características generales:
- Contenido de sustancias perjudiciales
- Partículas desmenuzables.
- Finos que pasan en el tamiz 75 □m, IRAM 1540
- Materias carbonosas, IRAM 1512 (G1 a G8)
- Total, de otras sustancias perjudiciales.
- Contenido de materia orgánica, IRAM 1512 (G13 a G17).
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11).

Otros requisitos:

- Equivalente de arena, IRAM 1682
- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252.
- Potencialidad de la reacción álcali - agregado mediante ENSAYO ACELERADO de la NBRI (National Building Research Institute) - Método Sudafricano.

Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,11% a los 12 días.

- En cuanto a granulometrías, será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 6.3.2.1.1 (salvo las cláusulas d y e) y en la Norma IRAM 1505.
- Las partículas pétreas constitutivas del agregado fino no deberán ser potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tener naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos.
- En cuanto a la adición al hormigón de material pulverulento que pasa el tamiz IRAM 300 micrones, será de aplicación el artículo 6.6.3.5 del CIRSOC 201. En tal caso el mismo no podrá ser considerado como una fracción granulométrica del agregado total.

b) Agregados gruesos

Emisión preliminar para revisión

El tamaño máximo nominal será de 37,5 mm para hormigones sin armar y de 26,5 mm para hormigones armados, debiendo responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 6.3.1.2, en cuanto a:

Características generales:

- Partículas desmenuzables
- Partículas blandas (IRAM 1644)
- Ftanita contenida como impureza (IRAM 1649)
- Finos que pasan el tamiz IRAM 75 m (IRAM 1540)
- Total, de sustancias perjudiciales.
- Sustancias reactivas, IRAM 1512 (E9 a E11) o IRAM 1531 (E8 a E10).

Otros requisitos:

- Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio, IRAM 1525 (si corresponde).
- Estabilidad de rocas basálticas, Disposición CIRSOC 252 (si corresponde) y CIRSOC 201 – Anexo 6.3.1.2.3a).
- Potencialidad de la reacción álcali-agregado mediante ENSAYO ACELERADO de la NBRI (National Building Research Institute) - Método Sudafricano.

Se deberá verificar que el conjunto cemento - agregados no tenga una expansión mayor que 0,11% a los 12 días.

- Desgaste Los Ángeles, IRAM 1532.
- En lo referente a granulometrías será de aplicación lo estipulado en CIRSOC 201, artículo 6.3.2.1.2 salvo la cláusula b) y en la Norma IRAM 1505.
- Además, deberá cumplirse que las partículas pétreas constitutivas del agregado grueso no sean potencialmente reactivas frente a los álcalis del cemento y tengan naturaleza adecuada para resistir, en buenas condiciones, el efecto de la agresión de las sales contenidas en los suelos y aguas freáticas.

6.1.1.3 Agua y aditivos

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón o para lavar los agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con las siguientes modificaciones que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en ella:

El agua no contendrá impurezas, sólidos en suspensión, aceites, grasas ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

El contenido máximo de cloruros (expresados en ion Cl-) y sulfatos (expresados en ion SO4-) no será mayor que:

Emisión preliminar para revisión

- Cloruros máximo 500 ppm (500g/l)
- Sulfato máximo 1300 ppm (1300 mg/l)
- El pH estará comprendido entre 6 y 8.

Al practicarse la evaluación de la aceptabilidad del contenido de iones cloruro, deberán considerarse los que contenga el agua más los que pudieran aportar los agregados.

El agua que no cumpla alguna de estas condiciones o no cumpla con la norma IRAM 1601, será rechazada.

A los efectos indicados anteriormente, no tendrán validez las disposiciones contenidas en E-2 y F-7 de la norma IRAM 1601.

El agua de amasado se analizará de acuerdo a las siguientes pautas:

Si es de perforación, realizar análisis químico, antes de utilizarla y después, cada TRES (3) meses.

Queda estrictamente prohibido emplear para el amasado y curado, el agua de pantanos, de cunetas, o agua estancada cualquiera sea su origen.

Los aditivos a emplear en la fabricación del hormigón para fundaciones deberán responder a las disposiciones de la Norma IRAM 1663, que no se opongan a las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 - Artículo 6.4.

Se prohíbe el uso de aditivos que contengan cloruros y el empleo de cualquier aditivo acelerador de fragüe.

Métodos de ensayo y condiciones de aceptación, según Normas IRAM- IAS-U 500-528-502-641-06-503 que sean de aplicación.
Se prefiere la incorporación de Hormigón elaborado en planta que cumpla los requisitos solicitados.

6.1.1.4 Armaduras

Las armaduras resistentes a emplear en la construcción responderán a las siguientes especificaciones:

- Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado según norma IRAM-IAS-U 500-528 e IRAM-IAS-U-500-207.
- Denominación: ADN-420 y ADN-420S.
- Características: según Tabla 10, artículo 6.7 del CIRSOC 201

El CONTRATISTA, suministrará información sobre la procedencia del acero y sus características mecánicas y químicas. El acero a emplear será de soldabilidad garantizada.

Los ensayos de recepción se efectuarán según las Normas IRAM correspondientes sobre el material en obra o en fábrica.

6.1.2.Procedimiento constructivo

El presente Apartado especifica los procedimientos constructivos a ser empleados para la ejecución de las fundaciones de las estructuras. Sólo podrán emplearse procedimientos constructivos que permitan la preservación y control de la aptitud de los materiales básicos, y que garanticen un

Emisión preliminar para revisión

resultado satisfactorio en la elaboración de los hormigones.

Serán de aplicación las especificaciones del Reglamento CIRSOC 201, salvo expresa indicación en contrario de este Apartado.

6.1.2.1 Replanteo, tolerancias

El CONTRATISTA, realizará los trabajos de replanteo de todas las fundaciones de la L.A.T, que deberán contar con la Aprobación de la INSPECCIÓN

La ubicación y las dimensiones de las fundaciones que se construyan, deberán responder (contemplando las tolerancias que se indican en estas especificaciones) a lo indicado en los planos constructivos.

Serán rechazadas las fundaciones que se construyan fuera de las tolerancias especificadas.

En los casos de fundaciones construidas con defectos dimensionales (o de resistencia), el CONTRATISTA, podrá proponer la metodología para su corrección. En tal situación y a exclusivo juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE, se aprobará o rechazará dicha metodología. En este último caso, el CONTRATISTA, procederá a su cargo y costo, a la demolición y reconstrucción de la fundación.

Las fundaciones que se construyan con dimensiones mayores a las indicadas en el Proyecto aprobado podrán ser rechazadas si, a juicio de la INSPECCIÓN, producen interferencias con construcciones e instalaciones existentes o resultan inconvenientes con otras actividades futuras.

El cumplimiento de las tolerancias no eximirá al CONTRATISTA, de su responsabilidad por el correcto montaje de las estructuras y de los conductores, y del cumplimiento de las tolerancias que correspondan a dichos trabajos.

Las tolerancias lineales y dimensionales serán las siguientes:

a) Tolerancias Lineales

Posicionado global de fundaciones

Desplazamiento en el sentido longitudinal de la línea 30 cm.

Desplazamiento en el sentido transversal a la línea 5 cm.

Rotación de los ejes de la fundación respecto al eje de la línea o a las bisectrices de los ángulos de la línea: 1,5 %.

b) Tolerancias Dimensionales

Dimensiones de fundaciones:

Será de aplicación lo establecido en el reglamento CIRSOC 201, artículo 12.2.

6.1.2.2 Acondicionamiento de la zona de trabajo

Las tareas de nivelación y limpieza del terreno serán realizadas en las áreas involucradas por las ejecuciones o por la operación de los equipos.

A tal efecto, se procederá al retiro de cualquier elemento dispuesto en tales áreas que pudiera

Emisión preliminar para revisión

interferir con los procesos constructivos (troncos de árboles, arbustos, malezas y tocones remanentes de los cortes).

Se deberá tener especial cuidado en no dañar las instalaciones existentes ubicadas a lo largo de la traza (cañerías, cables, canales de riego, cunetas, etc.). Para lo cual, previo a los trabajos se realizará un relevamiento de las instalaciones existentes en las proximidades de cada fundación.

6.1.2.3 Excavaciones

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de las fundaciones, conforme a planos constructivos aprobados. Las excavaciones deberán ser aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se deberá prestar especial atención que, en algunos tramos de la traza, se deberán ejecutar excavaciones en las proximidades de canales de riego en funcionamiento. Para tales situaciones, se adoptarán procedimientos constructivos que eviten tanto el desmoronamiento de las excavaciones por filtraciones desde los canales, como la falla de los taludes de estos canales de riego.

Las sobre-excavaciones serán rellenadas con el hormigón de la calidad correspondiente a la base que se ejecute. Todos estos trabajos (incluido el relleno y la compactación de los desmoronamientos, como la provisión de los encofrados y entibaciones) que sean necesarios realizar como consecuencia del desmoronamiento de las excavaciones, cualquiera sea su causa, serán realizados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo, y aprobadas por la INSPECCIÓN del COMITENTE, mediante la presentación de un Plan de Remediación.

Las excavaciones deberán permanecer abiertas el menor tiempo posible, y no se reconocerán mayores costos en el caso de desmoronamientos en el período de espera hasta el hormigonado. No transcurrirán más de tres días desde su terminación hasta la ejecución o instalación de las fundaciones, y serán cercadas y tapadas provisoriamente (para evitar accidentes a las personas o animales), y protegidas del ingreso de agua superficial desde los terrenos circundantes.

En tosca o en suelos cementados, las excavaciones serán realizadas con martillos neumáticos, sin recurrir al uso de explosivos.

Si deben realizarse excavaciones con presencia de agua, el CONTRATISTA, adoptará sistemas de apuntalamiento, entibamiento, tablestacado, desagote, depresión de napa u otra técnica apropiada para lograr condiciones adecuadas con la correcta ejecución de los trabajos, como la provisión de los encofrados que sean necesarios para poder construir las cimentaciones.

De producirse anegamientos por aguas provenientes de filtraciones o de lluvias, se procederá al desagote y desbarrado del fondo de la excavación. Para facilitar el desagote, podrá colocarse una capa de grava de espesor suficiente como para que el agua no llegue al nivel de apoyo del cimiento y asegurando su compactación con un elemento mecánico vibratorio, hasta alcanzar el que tenía el suelo, (que se mantenga la tapada mínima de suelo sobre el elemento de fundación).

El nivel deberá deprimirse por bombeo por debajo de la cota de fundación durante toda la operación de hormigonado y, una vez terminada, durante CUATRO (4) horas (terreno no agresivo), VEINTICUATRO (24) horas (terreno de agresividad débil) o SETENTA Y DOS (72) horas (terreno de agresividad fuerte y muy fuerte), como mínimo.

6.1.2.4 Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Será de aplicación el apartado 6.2.3 del Reglamento CIRSOC "Provisión y almacenamiento de los

Emisión preliminar para revisión

materiales aglomerantes".

En caso de cemento envasado se conservará en su envase original hasta el momento de su empleo, y al momento de utilización deberá estar en perfecto estado pulverulento.

Los agregados se almacenarán y emplearán en forma tal que se evite la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de agregados de distintos tamaños máximos o granulometrías. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en el lugar de medición, previo al ingreso a la hormigonera.

En zonas de suelos con contenidos salinos, no estará permitido el acopio de los áridos en contacto directo con el suelo. En el caso de las plantas centrales de elaboración de hormigón, el CONTRATISTA, deberá interponer entre los agregados acopiados y el terreno natural, un contrapiso de hormigón de 7 cm de espesor mínimo.

Para el caso de acopios temporarios se descartarán como mínimo los últimos 0,20 m de los áridos en contacto con el suelo, para evitar que en la elaboración de los hormigones se utilicen áridos que puedan estar contaminados con suelo o agua.

No se permitirá el acopio de materiales en los tramos de línea que presenten agresividad y que puedan calificarse como de ataque fuerte.

La cantidad de agregados almacenados será la suficiente para efectuar en forma continua y sin interrupciones los hormigonados previstos.

Queda expresamente prohibido el manipuleo o transporte de agregados mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, el desmenuzamiento o la segregación de las partículas que los constituyen.

6.1.2.5 Ejecución de hormigones

Serán de aplicación las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201, salvo expresa indicación contraria estipulada en este Apartado.

Las características de los hormigones se ajustarán a las funciones que deba desempeñar cada estructura y a las condiciones de agresividad de los suelos atravesados.

Para los monobloques hormigonados in-situ se especifican hormigones tipo H-17 (hormigón simple o armado). Estos hormigones tendrán una consistencia, medida con “Método de tronco de cono” (IRAM 1536), no superior a un asentamiento de 8 cm.

En todos los casos la compactación del hormigón se realizará con el empleo de vibradores.

Con la finalidad de garantizar la durabilidad del hormigón se deberán cumplir los siguientes requisitos.

I) CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO

a) Cimentaciones parcial o totalmente enterradas en ambientes agresivos (agresión fuerte y muy fuerte) y pilotes hormigonados “in situ” 380 kg/m3.

b) Fundaciones en ambientes no agresivos y medianamente agresivos:

Emisión preliminar para revisión

- Monobloques de hormigón simple y armado: 350 kg/m^3
- Hormigón de limpieza: 250 kg/m^3.

II) RELACIÓN AGUA/CEMENTO

Se determinará básicamente de acuerdo con lo establecido en CIRSOC 201 -Artículo 6.6.3.9 y no será superior a la especificada, en dicho Reglamento para terrenos agresivos.

III) IMPERMEABILIDAD MEDIDA COMO PENETRACIÓN DE AGUA Según ensayo CIRSOC 256: 30 mm.

6.1.2.6 Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón

La producción y transporte del hormigón deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 R, Capítulo 9 "Producción y transporte del hormigón a obra".

Se empleará hormigón elaborado en planta, previamente se propondrá un programa con los tiempos de transporte y su corrección por clima caluroso, que deberá ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se limitará la altura de las tongadas hormigonadas a no más de 1,50 m.

El manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón se realizará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 10- artículos 10.1, 10.2, 10.3 y 10.4.

Como modificatorio de lo expresado en el artículo 10.4.2, el tiempo mínimo de curado será de:

- Cimentaciones enterradas en suelos no agresivos o medianamente agresivos: 24 horas.
- Cimentaciones enterradas en suelos de agresividad "fuerte", con aplicación de una emulsión asfáltica en solución acuosa: 24 horas
- Cimentaciones enterradas en suelos de agresividad “fuerte” (sin protección asfáltica) ó "muy fuerte": 72 horas.

6.1.2.7 Ejecución y colocación de encofrados y armaduras

Serán de aplicación:

- Ejecución, colocación y remoción de encofrados
- Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 12- artículos 12.1 y 12.3.
- Colocación y recubrimiento de armaduras
- Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 13 y apartado 7.8.1.
- Como modificación a dicho Capítulo, el recubrimiento mínimo requerido será de 40 mm.
- El recubrimiento se asegurará mediante tacos de hormigón prefabricados, de la misma calidad del hormigón estructural empleado, o bien con separadores de material plástico previamente aprobados, en ambos casos posicionados adecuadamente para cumplir con su finalidad.

Emisión preliminar para revisión

6.1.2.8 Procedimientos constructivos particulares

Será de aplicación lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, apartado 12.4 y Anexos.

La terminación superficial de los cantos verticales será la que se obtenga del desencofrado, adoptando para la parte bajo suelo de las fundaciones la terminación definida como de Tipo T-1.
Cada fundación tendrá una altura superior de 0.2 m, sobre el nivel de terreno, que debe ser encofrada con un molde de chapa, o con encofrado de madera de superficie suave.
En casos que la fundación quede expuesta a accidentes de tránsito, peatonal, o de vehículos deberá anexar Guard Rail, de 6 m de longitud, del lado de la circulación, con los extremos en el centro de la línea de AT, en caso de ser por ambos costados, tendrá 2 Guard Rail, que unirán sus extremos en el centro de la línea de AT.

El coronamiento se terminará en forma de "punta de diamante", construido simultáneamente con la fundación (no en una segunda etapa) y serán del mismo hormigón estructural. Esta superficie exterior se alisará a faracho, definiendo planos inclinados de drenaje, sin oquedades que posibiliten la acumulación de agua.

Todas las bases serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T. Se los construirá con caños de PVC, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes.

En las fundaciones para estructuras con más de un poste, se instalará un caño de P.A.T. por cada poste.

No se permitirá construir fundaciones en dos etapas.

En aquellos lugares en donde se indique la presencia de suelos agresivos, se evitará el contacto directo del hormigón fresco con el suelo circundante. Para ello se recubrirán las paredes de la excavación, con una lámina de PVC, que tendrá un espesor mínimo de 500 micrones.

6.1.2.9 Operaciones de relleno

Las operaciones de relleno y compactación de las excavaciones empezarán no antes de los TRES (3) días de haber finalizado el hormigonado, ni después de los SIETE (7) días. Si no llegara a cumplirse este último plazo, la INSPECCIÓN de OBRA podrá suspender las tareas de hormigonado, hasta que el CONTRATISTA alcance el ritmo adecuado en las tareas de relleno y compactación. La eventual suspensión de las tareas de hormigonado por este motivo no dará lugar a reclamo alguno por indemnizaciones o aumentos de plazo. No se autorizará el montaje de estructuras, sobre fundaciones donde no se hayan aprobado los rellenos compactados de las excavaciones.

En relación con la metodología y la técnica de trabajo a emplear en la realización de los rellenos, el CONTRATISTA, deberá contar previo a las ejecuciones, con la presentación de un Plan de Remediación, que tendrá que ser aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El relleno de las excavaciones se realizará, en general, con el material extraído de ellas. Dicho material será seleccionado, descartando los que a juicio de la INSPECCIÓN no sean adecuadas para el trabajo de compactación (escombros, terrones no desmenuzables, materia orgánica, suelo vegetal, etc.).

Si del resultado de esta selección, fuera necesario agregar material de relleno, éste tendrá las características del suelo tipo asignado a la fundación. Por la provisión del suelo para completar el

Emisión preliminar para revisión

relleno, el CONTRATISTA, no tendrá un reconocimiento adicional de costos, debiendo estar prorrateado en el precio de la fundación.

Si el suelo es arcilloso, deberá estar disgregado en grumos de no más de 2,5 cm de diámetro. Si es de muy alta plasticidad y (por el contenido de humedad o el tamaño de los terrones) la compactación resulta dificultosa, se podrá disgregar el suelo con adición de cal hidratada (2% al 3% en peso de suelo). Alternativamente se podrá reemplazar el material extraído, por suelo de aporte que no requiera estabilizado previo a la compactación.

Si el disgregado o estabilizado de suelos es necesario, los trabajos especiales que se requieran, (distribución, mezclado o encaballetado del suelo y la provisión de cal) serán a cargo y costa del CONTRATISTA.

La compactación se hará conforme a las características granulométricas y de plasticidad de cada suelo y se realizará por capas sucesivas.

En ningún caso el espesor de la capa a compactar será mayor a 15 centímetros y el número de pasadas del compactador será tal que se alcance la misma densidad que el terreno circundante.

En todos los casos, los trabajos de compactación de cada capa se realizarán desde el centro hacia las paredes de la excavación.

El espesor, contenido de humedad y la energía de compactación, para cada uno de los suelos tipo, serán definidas antes de la iniciación de los trabajos, previa aprobación de la INSPECCIÓN.

Esas cantidades, se obtendrán realizando pruebas de compactación "in situ" en presencia de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

La metodología de trabajo a la cual se llegue mediante estas pruebas será elevada a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE con VEINTE (20) días de anticipación al inicio de las tareas de compactación.

La densidad seca a alcanzar en suelos cohesivos será mayor o igual al 90% de la densidad máxima que se obtenga con ese suelo, en el ensayo de Pretor Standard (AASHO T-99).

En suelos granulares, se deberá superar el 75% de la Densidad Relativa, con relación a las densidades máximas y mínimas determinadas sobre suelos de similares características.

Los equipos de compactación serán mecánicos, vibratorios o neumáticos; excepcionalmente se permitirá el uso de pisones manuales con autorización de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El relleno compactado deberá llegar, como mínimo, hasta la cota -0,50 m (respecto al nivel del terreno en el lugar de emplazamiento de la fundación). Si el suelo vegetal excediera los 0,50 m, el material compactable faltante deberá obtenerse de préstamos cercanos, sin costo adicional para el COMITENTE.

La ubicación de los préstamos cercanos deberá estar lo suficientemente alejada de la estructura, de forma que no quede comprometida la estabilidad de su fundación.

Al terminar las operaciones de relleno, el terreno circundante deberá quedar en las mismas condiciones en que se encontraba antes de la iniciación de los trabajos. En el área de la fundación, deberá facilitarse el drenaje de las aguas superficiales; a tal fin deberán ser extraídos los materiales sobrantes resultantes de las ejecuciones de excavaciones y posteriores hormigonados.

Emisión preliminar para revisión

6.1.2.10 Relleno en suelos con presencia de agua.

La ejecución del relleno se realizará con el nivel de la napa lo suficientemente deprimido, como para que pueda asegurarse, que la compactación se realice en el entorno de la "humedad óptima".

Alternativamente el CONTRATISTA, podrá, a su costo y cargo, optar por rellenar con arena la excavación inundada hasta una cota a partir de la cual pueda iniciarse el relleno y compactación con el material original extraído.

En este caso, el material granular será vertido, acomodado y compactado dentro de la excavación, hasta alcanzar la densidad relativa mínima especificada (75%).

Para la ejecución de estos trabajos de relleno con arena se utilizarán métodos vibratorios (lanza vibratoria, vibro flotación, etc.), que deberán ser aprobados por la INSPECCIÓN.

6.1.2.11 Montaje de la estructura y sellado de los postes

No se permitirá el montaje de los postes, antes de haber transcurrido 14 días desde el llenado de la fundación respectiva.

Para cumplimentar este requisito, el CONTRATISTA, confeccionará y pondrá a disposición de la INSPECCIÓN, un planillado especial, con las fechas de llenado de cada fundación.

El sellado de los postes en las fundaciones se realizará **con arena fina seca hasta una altura de 15 cm de la coronación de la base, a continuación, se sellará** con mortero cementicio, 1 parte de cemento en 3 de arena gruesa. El costo de las tareas de sellado de los postes se considerará incluido en el de montaje de las estructuras.

Esta operación se realizará inmediatamente después de fijada la posición de los postes, previo Control de Verticalidad y Aprobación por la INSPECCIÓN de Obra, sin permitir el ingreso en el huelgo de materias extrañas.

El sellado con arena fina seca se realizará en toda la longitud del empotramiento y sin extraer los acuñamientos de fijación, compactando con una barreta, mediante movimientos circulares.

El tendido de los conductores y puesta en carga de los postes, no se realizará antes de transcurridos 7 días posteriores al de sellado.

El fechado de estas operaciones deberá incluirse en las planillas de llenado de fundaciones, especificadas en el punto anterior.

6.2 Cabezales de hormigón para fundaciones con pilotes

6.2.1 Materiales

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.

6.2.2.1 Cemento

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.1

6.2.2.2 Agregados

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.2.

Emisión preliminar para revisión

6.2.2.3 Agua y aditivos
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.3.

6.2.2.4 Armaduras
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.4.

6.2.2 Procedimiento constructivo
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.

6.2.2.1 Replanteo, tolerancias
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.1.

6.2.2.2 Acondicionamiento de la zona de trabajo
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.2.

6.2.2.3 Excavaciones
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.3.

6.2.2.4 Manipuleo, acopio y transporte de los materiales
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.4.

6.2.2.5 Ejecución de hormigones
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.5 excepto que las calidades de los hormigones para zapatas y cabezales de pilotes será del tipo H-17 y H-8 para los hormigones de limpieza.

6.2.2.6 Manipuleo, colocación, compactación y curado del hormigón
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.6.

6.2.2.7 Ejecución y colocación de encofrados y armaduras
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.7.

Además, los elementos de cimentación construidos "in situ", que lleven armadura de acero horizontal en su base, no se hormigonarán directamente sobre el suelo virgen. En tales casos, se deberá compactar y nivelar el fondo de la excavación e interponer una capa de hormigón de limpieza y nivelación de 5 cm de espesor.

El hormigón empleado en dicha capa deberá estar suficientemente endurecido antes de comenzar la colocación de las armaduras.

En el caso que los hubiere, los elementos de fundación premoldeados se instalarán también sobre un fondo previamente acondicionado. A tal efecto se retirará cualquier conglomerado o rodado mayor de 25 mm y se colocará, nivelará y compactará una capa de material granular fino.

Emisión Preliminar para revisión

6.2.2.8 Procedimientos constructivos particulares
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.8.

6.2.2.9 Operaciones de relleno
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.9.

6.2.2.10Relleno en suelos con presencia de agua.
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.10.

6.2.2.11Montaje de la estructura y sellado de los postes
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.11.

6.3 Pilotes pre-excavados hormigonados in-situ

El presente apartado especifica el procedimiento a seguir para la construcción de pilotes pre-excavados hormigonados in-situ.

Para todo lo que no esté previsto en la presente especificación es de aplicación la norma DIN 4014, partes 1 y 2 (Pilotes perforados).

Los pilotes “in situ” tendrán superiormente camisas perdidas constituidas por láminas de PVC y serán perforados eventualmente con ayuda de lodos bentoníticos o geles poliméricos.

6.3.1 Materiales
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.

6.3.1.1 Cemento
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.1.

6.3.1.2 Agregados
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.2.

6.3.1.3 Agua y aditivos
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.3.

Además, tendrá aire intencionalmente incorporado de 4 ± 1% en volumen y un aditivo fluidificante - retardador que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

6.3.1.4 Armaduras
Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.1.4.

Las armaduras a emplear en la construcción de los pilotes deberán ser de acero de soldabilidad garantizada (ADN-420S según IRAM-IAS-U-500-207).

Emisión preliminar para revisión

6.3.2 Procedimiento constructivo

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.

6.3.2.1 Replanteo, tolerancias

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.1.

En cuanto a la tolerancia de la verticalidad, se establece que la desviación del eje de la perforación no podrá superar el 1 % de la profundidad.

Cuando para una fundación deban construirse más de un pilote, la tolerancia de distancia entre ejes de los pilotes no superará ± 10 cm.

Los efectos de esta tolerancia se deberán considerar en el proyecto de las cimentaciones indirectas, al estimar las solicitaciones resultantes y las armaduras necesarias de los pilotes y el cabezal.

6.3.2.2 Acondicionamiento de la zona de trabajo

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.2.

Los terraplenes que deban ejecutarse, para operar con el equipo de pilotaje, serán a cargo y costa del CONTRATISTA.

6.3.2.3 Excavaciones

Se excavarán hasta las profundidades indicadas en los planos aprobados del proyecto ejecutivo, o en la planilla de tipificación de fundaciones.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los suelos a atravesar y la composición química del agua de la napa freática, la excavación se realizará mediante el uso de fangos bentoníticos o poliméricos.

El fango bentonítico consistirá esencialmente en una suspensión coloidal de bentonita pulverizada en agua. La suspensión deberá ser estable, no presentado decantación aún al cabo de un período prolongado de reposo. Deberá poseer propiedades tixotrópicas, y la densidad será la necesaria para mantener estables las paredes de la perforación.

El fango será preparado en mezcladoras especiales que aseguren una buena dispersión de la bentonita. Se dispondrá asimismo de depósitos móviles o piletas cuya función será mantener maduración. El envío del fango, del depósito o la pileta, a la perforación se efectuará con bombas o por gravedad.

La viscosidad del fango será tal que evite el depósito de partículas de terreno en el fondo de la excavación. En obra se contará con un viscosímetro o cono de Marsh. Deberá verificarse que el tiempo “Marsh” sea mantenido entre 38 y 46 segundos. En caso de que disminuyera, deberá aumentarse el porcentaje de bentonita durante la fabricación del fango del 5% al 7% hasta un máximo del 10 %.

Durante la excavación se harán permanentes verificaciones de la verticalidad del eje, cuya tolerancia en horizontal será igual a una centésima (0,01) de la profundidad de proyecto.

En el caso eventual que durante la excavación se encontraran instalaciones enterradas, inmediatamente se dará aviso a la INSPECCIÓN, quién tomará las medidas correctivas del caso,

Emisión preliminar para revisión

indicando un nuevo emplazamiento en reemplazo del anterior.

El CONTRATISTA, deberá tener en cuenta en el precio de las fundaciones, la carga y el transporte del material sobrante de las excavaciones, el suelo sobrante será retirado fuera de la obra y depositado en un vaciadero aprobado por la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El CONTRATISTA, también deberá retirar los lodos empleados durante las excavaciones y el hormigón contaminado o sobrante, y tomará todos los recaudos para evitar que los mismos contaminen los terrenos adyacentes a la traza.

Se deja expresamente establecido que el CONTRATISTA, es el único responsable de los daños ocasionados a terceros, debido a la falta de recaudos en materia de seguridad y cuidado durante la construcción.

6.3.2.4 Manipuleo, acopio y transporte de los materiales

Se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.4.

6.3.2.5 Ejecución de hormigones

El hormigón a emplear, en la construcción de los pilotes hormigonados “in-situ” cumplirá con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, punto 6.6.5.7. (Hormigón de características adecuadas para ser colocado bajo agua) y con el punto 6.6.5.4. (Hormigón expuesto a la agresión química). Por lo tanto, deberá tener las siguientes propiedades:

a.1) Contenido unitario de cemento portland normal (IRAM 1503) de 350 kg/m^3 de hormigón.

a.2) En suelos y napas freáticas agresivas, el contenido unitario de cemento ARS (IRAM 1669 altamente resistente a los sulfatos) de 380 kg/m3 de hormigón. También podrá usarse un cemento tipo CPP40-ARS.

b) Agregado de aire incorporado de 4 ± 1% en volumen y un aditivo fluidificante - retardador (o superfluidificante) que cumpla la Norma IRAM 1663 (Aditivos para hormigones).

c) Tiempo de mezclado mínimo no inferior a 2 minutos.

d) Relación agua/cemento máximo 0,55.

e) Relación agua/cemento máximo 0,45 en suelos altamente agresivos.

f) El asentamiento del hormigón (IRAM 1536) estará comprendido entre 15 y 18 centímetros, con un máximo ocasional de 20 centímetros.

g) Resistencia característica, a los 40 días de 210 kg/cm2.

En todos los casos, la extracción de las muestras para realizar los ensayos de control de calidad se realizará inmediatamente antes de colocar al hormigón en la tolva existente en la parte superior de la tubería de conducción de hormigón.
Se podrá utilizar hormigón elaborado en planta, con las mismas especificaciones requeridas, de hormigonado in situ.

Emisión Preliminar para revisión

6.3.2.6 Colocación de armaduras, protección anti-agresividad y hormigonado

a) Comienzo de la perforación y colocación de la camisa metálica.

b) Continuación y finalización de la perforación hasta alcanzar la cota de punta establecida en el proyecto ejecutivo (planilla de tipificación de fundaciones), comprobando que la característica del suelo extraído a nivel de fundación responda a lo indicado en el estudio de suelos.

c) Colocación de la armadura:

Las armaduras longitudinales serán de una sola pieza sin empalmes o empalmadas mediante soldaduras según las especificaciones del CIRSOC 201. La jaula de armaduras será centrada dentro de la perforación por medio de espaciadores, que no dañen la protección anti-agresividad, atados a la misma y que aseguren un recubrimiento mínimo de 5 cm.

Las barras longitudinales estarán unidas por puntos de soldadura, en su extremo inferior, a un “anillado tapón” con la finalidad de evitar el levantamiento de las armaduras durante el hormigonado del pilote.

La armadura quedará suspendida a no menos de 20 cm del fondo; en casos de terrenos identificados como muy agresivos, la armadura deberá quedar suspendida a no menos de 40 cm del fondo.

d) Colocación de la tubería y hormigonado:

La tolva será estanca y de capacidad suficiente como para permitir que la corriente de hormigón sea continua. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 cm. Dicho conducto estará constituido por secciones unidas, roscadas y estancas. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente deberán permitir el libre movimiento del conducto sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón. Asimismo, estos medios deberán permitir subir y bajar el conducto cuando resulte necesario para iniciar el descenso del hormigón, o para retardar o detener el escurrimiento de la vena.

Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga de la tolva deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua a su interior.

Esta última condición deberá cumplirse en todo momento de la operación. Al efecto, el conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva. Además, una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.

Una vez llena de hormigón la tolva, se procederá a abrir la válvula o quitar el tapón que obtura el extremo de descarga, evitando así el contacto del lodo con el hormigón levantando suavemente el conducto y su extremo de descarga. Desde entonces, éste será mantenido siempre sumergido en el hormigón fresco (aproximadamente 2 m). Cuando al mismo tiempo se empleen varias tolvas con tuberías verticales, todas ellas deberán alimentarse con hormigón en forma simultánea y uniformemente.

Durante las operaciones de colocación, el hormigón escurrirá como masa macroscópicamente homogénea y de elevada cohesión, capaz de proporcionar una textura cerrada, aunque el material no sea sometido a proceso alguno de compactación.

Emisión preliminar para revisión

La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón en cada pilote.

Durante el hormigonado deberá sondearse periódicamente el pilote, para constatar el avance del hormigón en la perforación. Esta operación deberá efectuarse obligatoriamente antes de retirar tramos del conducto de hormigón.

Si por cualquier motivo, durante el hormigonado del pilote el extremo inferior del conducto de descarga llegara a quedar fuera del hormigón o con penetración inferior a 1,50 m dentro del mismo, se dará el pilote por rechazado.

Serán por cuenta del CONTRATISTA, todos los gastos inherentes al reemplazo del pilote rechazado, incluyendo las reformas a ejecutar en el cabezal., lo que deberá ser aprobado por el INSPECTOR del COMITENTE.

Se llevará permanentemente el control del volumen de hormigón colocado, con el fin de comparar el volumen teórico de la excavación con el volumen real del hormigón colocado. Esto permitirá detectar, cualquier anomalía en el perfil de la excavación.

Al finalizar el colado, el hormigón de la parte superior (que estuvo en contacto con el lodo) deberá ser descartado hasta encontrar hormigón libre de impurezas. Para ello, se dejará escurrir el hormigón por la parte superior de la camisa (o por una “ventana” realizada a nivel inferior del cabezal, para evitar el desmoche) hasta que la parte contaminada haya sido desalojada totalmente del pilote.

La temperatura mínima del hormigón en el momento de colocación será mayor que 4ºC y la máxima de 35ºC.

Durante las operaciones de hormigonado se mantendrá un control permanente, mediante personal especializado, de todas las etapas de estos trabajos y, especialmente, de las características del hormigón, estanqueidad de la tubería, etc.

El excedente de barro de perforación, no utilizable en la ejecución de los trabajos, si los hubiere deberá retirarse a los lugares que resulten aceptables a juicio de la INSPECCIÓN del COMITENTE. Igual tratamiento se le dará al hormigón contaminado con lodo u otro residuo emergente de la ejecución de estos trabajos.

6.3.2.7 Protección del hormigón fresco de los pilotes contra la agresividad del suelo

En aquellos piquetes donde los suelos y/o napas freáticas sean identificadas como “muy altamente agresivas”, para el hormigón fresco, se deberá proveer una protección complementaria a lo ya especificado para los hormigones que son aptos para suelos agresivos.

En los pilotes ubicados en los piquetes mencionados, se realizará una protección adicional mediante una membrana impermeable que envuelva las paredes del pilote y lo aísle del medio circundante durante el período de curado.

La membrana será colocada en forma de manga, recubriendo internamente la perforación y externamente a la armadura previa al hormigonado. El desarrollo de dicha manga será al menos 1,10 veces mayor al perímetro real de la excavación para permitir el llenado de las irregularidades de las paredes.

El material empleado será PVC con un espesor mínimo de 500 micrones. Las costuras se pegarán usando cemento líquido, o un dispositivo de termosellado, con un solape mínimo de 15 cm.

Emisión preliminar para revisión

Las “arrugas”, de los pliegues longitudinales de la manga, deberán quedar en el lado interno para favorecer su despliegue durante el llenado.

Los bordes del extremo inferior de la manga tendrán un pliegue hacia el eje del pilote de manera que el peso del hormigón fresco evite la subida de la membrana durante el hormigonado.

Teniendo en cuenta la presencia de bentonita en las excavaciones, la colocación se realizará con el auxilio de una jaula metálica cilíndrica la cual quedará perdida en el hormigón. Este procedimiento podrá ser variado, con la condición de mantener la integridad de la manga durante su colocación y obtener un perfecto llenado de la excavación.

6.3.2.8 Dispositivos para puesta a tierra

Todas las fundaciones serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T. Se los construirá con caño de PVC, Ø 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloquetes y contrapesos correspondientes. Estos tubos estarán inmersos en los cabezales de las fundaciones indirectas.

6.3.2.9 Montaje de la estructura y sellado de los postes

En el caso de las estructuras de suspensión que se montan directamente sobre el pilote, se aplicará lo establecido en el apartado 6.1.2.11.

7 Control de Calidad

El CONTRATISTA, tendrá a su cargo el control de calidad de los materiales y de los procesos constructivos, el cual será supervisado por la INSPECCIÓN.

Todos los ensayos requeridos en este apartado serán ejecutados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo y puestos a disposición de la INSPECCIÓN.

7.1 Control de calidad de los materiales básicos

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado, el CONTRATISTA, deberá definir las fuentes de provisión de los distintos materiales básicos y solicitar a la INSPECCIÓN del COMITENTE la aprobación de los mismos.

La solicitud de ensayos de verificación de aptitud, se realizará con anticipación suficiente, para evitar que se produzca interferencia con la fecha de comienzo de los trabajos y será documentada con el resultado de los análisis que certifiquen el cumplimiento de las características expresadas en los puntos 6.1.1.1, 6.1.1.2 y 6.1.1.3 de estas especificaciones.

La INSPECCIÓN del COMITENTE tomará y precintará las muestras para la realización de los ensayos. Serán ejecutados en laboratorios que cuenten con su aprobación previa y serán realizados a cuenta y cargo del CONTRATISTA.

Durante el proceso constructivo, el CONTRATISTA deberá realizar los ensayos requeridos, para corroborar que los materiales básicos empleados en la elaboración del hormigón de la obra, tengan las mismas características que los empleados en la realización de los estudios originales de aprobación.

Emisión preliminar para revisión

Las distintas partidas de materiales deberán ser identificadas de acuerdo con su procedencia y con la fecha de ingreso a la obra.

El CONTRATISTA, deberá disponer de un Registro de Control, en el cual consten todos los remitos de recepción de partidas y todos los documentos, certificados o dictámenes elaborados durante este proceso. Dicho registro deberá estar permanentemente actualizado y a disposición de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

En el registro mencionado, deberán quedar vi-unívocamente relacionados los documentos resultantes con las partidas de materiales de las cuales proceden las muestras.

La INSPECCIÓN del COMITENTE, verificará la calidad de los materiales empleados en forma periódica. A tal efecto, tomará muestras a pie de hormigonera, de los materiales efectivamente empleados en la elaboración.

La INSPECCIÓN del COMITENTE decidirá sobre las oportunidades en las cuales se realicen dichas verificaciones. En particular:

a) Al llegar cada nueva partida a obra.

b) Cuando cambie la fábrica, yacimiento o fuente de abastecimiento del material.

c) Cuando se observen anomalías en los resultados de ensayos de los materiales o del hormigón.

Si el resultado de algún ensayo no fuera satisfactorio, el material en cuestión quedará rechazado. Además, las fundaciones construidas con dichos materiales serán analizadas exhaustivamente, a los efectos de evaluar la incidencia de la anomalía encontrada sobre la calidad requerida al hormigón.

El CONTRATISTA, realizará estas tareas con la suficiente coordinación y anticipación, para que los tiempos requeridos para su correcto cumplimiento no interfieran con los plazos de ejecución de los trabajos de obra.

Los atrasos que se generen por estos motivos no justificarán ampliación de plazos de obra ni costos adicionales.

7.2 Control de la calidad de los hormigones

El presente Apartado se refiere a los ensayos de materiales, que deberán realizarse previo, durante y después de finalizada la ejecución de las fundaciones.

Los resultados de todos los estudios y ensayos realizados para dar cumplimiento a lo establecido en los párrafos anteriores se anotarán clara y ordenadamente en registros especialmente realizados al efecto y serán sometidos a la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Se deberá registrar la información necesaria para asegurar el conocimiento de fechas, resultados de los estudios y ensayos realizados. La identificación de las muestras y probetas, el lugar de su extracción, las condiciones del curado de las probetas y demás circunstancias que contribuyan al mejor conocimiento de los hechos y condiciones vinculados a las tareas realizadas.

La toma de muestras y los métodos de ensayo de los materiales se realizarán con los procedimientos contenidos en las Normas correspondientes (IRAM y CIRSOC 201) y en las condiciones que, para cada caso, se establezcan en las especificaciones.

Cuando se trate de hormigón fresco, se realizarán en el lugar y momento de colocación, aplicando la

Emisión preliminar para revisión

técnica establecida en la Norma IRAM 1541 (y en el Reglamento CIRSOC 201).

Las muestras se extraerán de pastones diferentes, elegidos al azar o de acuerdo con un plan de muestreo, elaborado previamente a la iniciación de las operaciones de hormigonado. Los pastones de muestreo estarán suficientemente espaciados, aunque dichos espaciamientos no deberán ser necesariamente uniformes.

Corresponderá también a la INSPECCIÓN de OBRA, decidir respecto de la realización de otros estudios y ensayos no explícitamente previstos en estas especificaciones, y la frecuencia con que los mismos deberán realizarse.

La INSPECCIÓN del COMITENTE podrá ordenar el estudio o ensayo de los materiales (o elementos constructivos) que hubieren estado almacenados durante un tiempo prolongado o que presentaren signos de alteración o de degradación de sus propiedades originales.

Estos ensayos, se realizarán con independencia de haber sido ya aceptados los materiales, por reunir las características y condiciones especificadas.

En caso de comprobarse anomalías, los materiales y elementos deficientes no podrán emplearse para la construcción de las fundaciones y deberán retirarse inmediatamente de los obradores y de los emplazamientos de la obra.

Serán rechazadas las fundaciones que presenten defectos o falta de cumplimiento de las especificaciones (vicios ocultos), aunque durante la ejecución y en presencia de los Inspectores, no se hubieren detectado las deficiencias.

Los costos de los Controles de Producción y de los Controles de Aceptación estarán a cargo de EL CONTRATISTA.

Los tiempos que estos trabajos demanden, deberán incluirse en los plazos comprometidos para la ejecución de las cimentaciones.

Emisión preliminar para revisión

7.2.1 Ensayos previos a la ejecución de las fundaciones

El objeto de estos estudios y ensayos previos es verificar el cumplimiento de las especificaciones referentes a materiales componentes del hormigón y determinar su dosificación.

También se realizarán, con el fin de asegurar que el hormigón sea el adecuado, para las condiciones de llenado que se presenten en las fundaciones que deban construirse y además, que en las condiciones de servicio se logren las características y propiedades requeridas.

Los materiales componentes y las proporciones del hormigón serán las adecuadas para que el mismo presente las siguientes propiedades y características:

a) La consistencia y trabajabilidad requeridas para su adecuado escurrimiento entre las barras de las armaduras y para el llenado completo de los encofrados, especialmente sus vértices y aristas.

   Además, durante las operaciones de moldeo, no deberá producirse su segregación ni una excesiva acumulación de agua o lechada en la superficie superior de los elementos hormigonados.

   Estas propiedades deberán lograrse, mediante los métodos de transporte, colocación y compactación realmente utilizados en los piquetes, para la ejecución de las fundaciones.

b) La resistencia mecánica y demás características especificadas para el hormigón endurecido.

c) Las condiciones necesarias para la protección de las armaduras contra la corrosión.

d) La durabilidad requerida para resistir las condiciones de agresividad del medio ambiente, en lugares de emplazamiento con suelo salino o agresivo.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.2.c.

La composición de los hormigones se determinará por el método racional, mediante estudios y ensayos de acuerdo con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 (artículo 7.3.3.1) para hormigones del Grupo II y respetando las características establecidas en el Apartado 6 de la presente especificación.

Mediante estos ensayos y estudios previos, realizados en condiciones de laboratorio, se determinará la "fórmula tipo" de dosificación en peso.

Antes de iniciar la construcción de las fundaciones, y con una anticipación de TREINTA días (30), el CONTRATISTA, someterá a aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE la siguiente información:

a) El resultado de los estudios y los ensayos previos que se hayan realizado para determinar racionalmente la composición de los hormigones a emplear (conteniendo las justificaciones experimentales necesarias).

b) Naturaleza, tipo, características, yacimientos de origen, marca y cualquier otra información requerida sobre cada material componente del hormigón.

c) Información relacionada con la justificación de la desviación normal S adoptada, para calcular la resistencia media de dosificación de cada clase de hormigón.

d) Detalles completos de los estudios, ensayos y pastones de prueba preparados, y resultados obtenidos, para llegar a determinar la composición de cada hormigón estudiado.

e) Cantidades de cada uno de los materiales componentes, necesarios para preparar un metro cúbico de hormigón compactado, expresadas en kg. /m3.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.1.1.

Acopiados los materiales en obra y disponiendo del equipo de trabajo en condiciones de ser empleado en ella, se definirá la "fórmula de obra" en base a la "fórmula tipo", de acuerdo a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.1.2.

No será de aplicación lo establecido en CIRSOC 201, artículo 7.3.3.2.

Si el estudio indica que los agregados son potencialmente reactivos o deletéreos, el laboratorio aprobado actuante para el diseño de las dosificaciones verificará que el contenido de álcalis totales presentes en el hormigón no supere los límites establecidos en el apartado 6.1.1.2 (a) y (b) (Método acelerado NBRI) del presente Pliego.

7.2.2 Ensayos de control de calidad y uniformidad de los hormigones durante el proceso constructivo

Emisión preliminar para revisión

7.2.2.1 Controles de rutina sobre el hormigón fresco

Sobre el hormigón fresco y recién mezclado, se realizarán ensayos de rutina, en las oportunidades y formas que se indican más adelante o cuando, a su sólo juicio, lo disponga la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Las tomas de muestra se realizarán según lo indicado en el apartado 7.4.3. del Reglamento CIRSOC 201, que se aplicarán si utiliza hormigón elaborado en planta.

Para el control de producción del hormigón fresco, se realizarán los ensayos de rutina que se especifican a continuación:

a) Asentamiento según Norma IRAM 1536.

b) Contenido de aire según Normas IRAM 1602 o IRAM 1562 (en caso de emplearse aditivo incorporador de aire).

c) Temperatura del hormigón fresco (en el momento de colocación en los encofrados).

Estos ensayos se realizarán con la frecuencia indicada en el Reglamento CIRSOC 201, artículo 7.4.4.

7.2.2.2 Controles de rutina sobre el hormigón endurecido

De esos mismos pastones que se detallan en el apartado 7.2.2.1, también se tomarán muestras y se moldearán y ensayarán probetas cilíndricas normalizadas con el objeto de evaluar la resistencia potencial de rotura del hormigón empleado en la construcción de las fundaciones y la impermeabilidad en ambientes agresivos, también es aplicable si utiliza hormigón elaborado en planta.

a) Después de extraída cada muestra de hormigón, se procederá a su homogeneización mediante un rápido re-mezclado a pala. Inmediatamente después se procederá al moldeo de las probetas de acuerdo a la norma IRAM 1524 y realización de otros ensayos que sea preciso ejecutar.

   El curado de las probetas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma norma.

   A los efectos de prever el número de muestras a extraer durante cada día de hormigonado, el CONTRATISTA, con 24 horas de anticipación, comunicará el plan de obra a cumplirse en la fecha establecida.

   El número de probetas a extraer será el especificado en las Tablas 11 y 12 del artículo 7.4.5.1 del CIRSOC 201, con un mínimo de:

   a.1) Estructuras de retención y terminal angular:
   DOS (2) probetas por piquete. Ó UNA (1) probeta por cada pilote de un piquete. UNA (1) probeta por cada cabezal de un piquete.

   a.2) Estructuras de suspensión:
   UNA (1) probeta por cada piquete con fundación indirecta. UNA (1) probeta por cada cinco (5) piquetes con fundaciones directas (monobloques o zapatas).

   En el caso de que, previamente al ensayo de las probetas, se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestras o de moldeo, al sólo juicio de

Emisión preliminar para revisión

la INSPECCIÓN de OBRA, la misma podrá ser descartada.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546.

La tercera parte de las probetas tomadas se ensayará a la edad de 10 días para determinar si puede procederse al traslado (elementos premoldeados) o desencofrado y carga de las fundaciones "in situ". Estas operaciones deberán contar con la aprobación de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El resto de las probetas serán ensayadas a la edad de 28 días (40 días para hormigones con cemento pusilánimo).

El juzgamiento de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 6.6.3.11 del Reglamento CIRSOC 201.

b) Penetración de agua a presión según CIRSOC 256

En los hormigones a colocarse en ambientes agresivos y con el objeto de evaluar la resistencia a la penetración del agua, se realizarán ensayos de acuerdo al CIRSOC 256.

A tal efecto, se moldearán y ensayarán probetas adicionales de acuerdo a dicho Reglamento.

El número de probetas adicionales a las ya especificadas en el apartado 7.2.2.2/a, a moldear y ensayar será:

Estructuras de retención y terminal angular: UNA (1) probeta por estructura.

Estructuras de suspensión: UNA (1) probeta por cada VEINTE (20) probetas o fracción tomadas para el ensayo de resistencia potencial a rotura de hormigón.

Además de los ensayos normales de rutina indicados para los hormigones frescos y endurecidos, respectivamente; en el caso que la INSPECCIÓN del COMITENTE lo considere necesario podrá disponer la realización de otros ensayos que permitan aportar información necesaria e indubitable sobre las características y calidad del hormigón, o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de las fundaciones, que no pudiera obtenerse mediante los ensayos normales de rutina.

7.2.3 Ensayos posteriores a las ejecuciones

Cuando las probetas moldeadas no arrojaran resultados satisfactorios, la INSPECCIÓN podrá decidir la aceptación o rechazo de las fundaciones, mediante la realización de ensayos no destructivos o de la extracción de testigos del hormigón endurecido.

Estos ensayos se realizarán siguiendo las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201.

En el caso de que estos ensayos también dieran resultados negativos, el CONTRATISTA, deberá proceder a la demolición y reemplazo de las fundaciones afectadas. Estos trabajos estarán a exclusivo cargo del CONTRATISTA y las tareas de reconstrucción no será justificación alguna de la ampliación del plazo de obra.

La persistencia en la obtención de resultados defectuosos será causal de la paralización de las ejecuciones de fundaciones.

Emisión preliminar para revisión

7.3 Control de los rellenos compactados

Las verificaciones se realizarán mediante la realización de ensayos de densidad, en Laboratorio y de control de ejecución "in situ".

En Laboratorio se realizará, los ensayos normales de compactación Pretor Standard (AASHO T-99/70) en cada uno de los piquetes donde deban realizarse rellenos compactados.

Las pruebas de densidad “In Situ”, se realizarán en cada uno de los piquetes.

Excepcionalmente podrán realizarse controles, por medios indirectos o expeditivos, como ensayos SPT u otros que cuenten con la aprobación previa de la INSPECCIÓN de OBRA.

Durante la ejecución de los trabajos de relleno, el CONTRATISTA, realizará todas las verificaciones de densidad de los suelos compactados, que solicite la INSPECCIÓN del COMITENTE.

El incumplimiento con los valores mínimos requeridos para la densidad o el espesor máximo de capa, serán causales del rechazo del relleno compactado, siendo a cargo del CONTRATISTA, los gastos de remoción y reemplazo.

7.4 Laboratorio

El CONTRATISTA, deberá poner al servicio de la obra, un laboratorio destinado al control permanente de la calidad.

Estará equipado con todos los elementos necesarios para ensayar el hormigón, sus componentes, la densidad de los suelos y la compactación lograda en obra.

La dotación contará con prensa hidráulica para ensayo de probetas, horno de secado, balanzas de hasta 5 kg., bandejas de chapa de varias medidas, juego de tamices de la serie ASTM, equipo para ensayo de Pretor, equipos para obtención de densidades en el campo (tanto por el método de la arena como con el volumétrico), para ensayos químicos y piletas para el curado de probetas.

Al equipamiento indicado, deberá agregarse el requerido para la realización de los ensayos según CIRSOC 256.

La organización y el equipamiento deberán responder a lo establecido en CIRSOC 201, artículo 5.4.

Todas las tareas inherentes a la tecnología del hormigón y de los suelos, deberán estar a cargo de un profesional que actuará permanentemente en obra, desde la etapa inicial de preselección de los materiales hasta que concluyan las tareas derivadas de la ejecución de las fundaciones.

El laboratorio que se utilice deberá ser previamente aprobado por la INSPECCIÓN de OBRA.

Todos los ensayos requeridos, serán ejecutados por el CONTRATISTA, a su cargo y costo y, puestos a disposición de la INSPECCIÓN del COMITENTE.

Emisión preliminar para revisión

SECCIÓN H - PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS.

CONTENIDO

Planilla Nº 1: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura De Suspensión

Planiilla Nº 2: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura De Suspension Angular

Planilla Nº 3: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura Doble

Planilla Nº 4: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura Doble Angular

Planilla Nº 5: Suministro De Conductor "Al/Ac 300/50 mm2".

Planilla Nº 6: Suministro Cable de Guardia Optico OPGW.

Planilla Nº 7: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios Para Cadena De Retención Doble Para Conductor.

Planilla Nº 8: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios De Suspensión Para Cable OPGW

Planilla Nº 9: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios Para Los Conductores Y Cable De Guardia.

Planilla Nº 10: Conj. Aisladores LINE POST con morseto amarre preformado y conductor 132 kV.

Planilla Nº 11: Conjunto De Retención Doble - A Rotula Con Grapería Para 132 kV.

Planilla Nº 12: Aisladores Polimericos para LAT 132 kV Retenciones.

Emisión preliminar para revisión

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

LAT 132 kV.

Planilla Nº 1: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura De Suspensión

.Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características Generales**				
1.1	Denominación en la L.A.T.	S			
1.2	Norma de fabricación	--	IRAM 1.605		
1.3	Fabricante	--			
2.	**Características Técnicas**				
2.1	Longitud	m			
2.2	Longitud de empotramiento	m	(10% L. total)		
2.3	Diámetro en la cima				
2.4	Diámetro en la base				
2.5	Espesor en la cima				
2.6	Espesor en la base				
2.7	Tiro en la cima	daN			
2.8	Coeficiente de seguridad	--			
2.9	Flecha con 25 % de la carga de rotura	cm			
2.10	Flecha con 35 % de la carga de rotura	cm			
2.11	Flecha con 40 % de la carga de rotura	cm			
2.12	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
2.13	N° de alambres de pretensado				
2.14	Puesta a tierra				
3.	**Accesorios**				
3.1	Norma de fabricación	--	IRAM 1.725 y 1.726		
3.2	Fabricante	--			
3.3	Longitud útil de las crucetas	m			
3.4	Tiro Nominal de Rotura	daN			
3.5	Coeficiente de seguridad	--			
3.6	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.

Planilla Nº 2: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura De Suspensión Angular

.Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características Generales**				
1.1	Denominación en la L.A.T.	S			
1.2	Norma de fabricación	--	IRAM 1.605		
1.3	Fabricante	--			
2.	**Características Técnicas**				
2.1	Longitud	m			
2.2	Longitud de empotramiento	m	(10% L. total)		
2.3	Diámetro en la cima				
2.4	Diámetro en la base				
2.5	Espesor en la cima				
2.6	Espesor en la base				
2.7	Tiro en la cima	daN			
2.8	Coeficiente de seguridad	--			
2.9	Flecha con 25 % de la carga de rotura	cm			
2.10	Flecha con 35 % de la carga de rotura	cm			
2.11	Flecha con 40 % de la carga de rotura	cm			
2.12	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
2.13	N° de alambres de pretensado				
2.14	Puesta a tierra				
3.	**Accesorios**				
3.1	Norma de fabricación	--	IRAM 1.725 y 1.726		
3.2	Fabricante	--			
3.3	Longitud útil de las crucetas	m			
3.4	Tiro Nominal de Rotura	daN			
3.5	Coeficiente de seguridad	--			
3.6	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.

Planilla Nº 3: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura Doble

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características Generales**				
1.1	Denominación en la L.A.T.	R			
1.2	Norma de fabricación	--	IRAM 1.605		
1.3	Fabricante	--			
2.	**Características Técnicas**				
2.1	Longitud	m			
2.2	Longitud de empotramiento	m	(10% L. total)		
2.3	Diámetro en la cima				
2.4	Diámetro en la base				
2.5	Espesor en la cima				
2.6	Espesor en la base				
2.70	Tiro en la cima	daN			
2.8	Coeficiente de seguridad	--			
2.9	Flecha con 25 % de la carga de rotura	cm			
2.10	Flecha con 35 % de la carga de rotura	cm			
2.11	Flecha con 40 % de la carga de rotura	cm			
2.12	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
2.13	N° de alambres de pretensado				
2.14	Puesta a tierra				
3.	**Accesorios**				
3.1	Norma de fabricación	--	IRAM 1.723; 1.725 y 1726		
3.2	Fabricante	--			
3.3	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
3.4	Tiro nominal de rotura	daN			
3.5	Coeficiente de seguridad	--			
3.6	Longitud útil de las crucetas	m			
3.7	Cantidad de Vínculos				

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.

Planilla Nº 4: Estructuras De Hormigón - Poste Pretensado De Sección Anular Para Estructura Doble Angular

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características Generales**				
1.1	Denominación en la L.A.T.	R			
1.2	Norma de fabricación	--	IRAM 1.605		
1.3	Fabricante	--			
2.	**Características Técnicas**				
2.1	Longitud	m			
2.2	Longitud de empotramiento	m	(10% L. total)		
2.3	Diámetro en la cima				
2.4	Diámetro en la base				
2.5	Espesor en la cima				
2.6	Espesor en la base				
2.70	Tiro en la cima	daN			
2.8	Coeficiente de seguridad	--			
2.9	Flecha con 25 % de la carga de rotura	cm			
2.10	Flecha con 35 % de la carga de rotura	cm			
2.11	Flecha con 40 % de la carga de rotura	cm			
2.12	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
2.13	N° de alambres de pretensado				
2.14	Puesta a tierra				
3.	**Accesorios**				
3.1	Norma de fabricación	--	IRAM 1.723; 1.725 y 1726		
3.2	Fabricante	--			
3.3	Tensión característica de rotura del hormigón a los 28 días	daN/cm^2			
3.4	Tiro nominal de rotura	daN			
3.5	Coeficiente de seguridad	--			
3.6	Longitud útil de las crucetas	m			
3.7	Cantidad de Vínculos				

Emisión preliminar para revisión

LAT132 kV.
Planilla Nº 5: Suministro De Conductor "Al/Ac 300/50 mm2".

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-2187/86 Parte I		
1.3	Denominación		300/50 - 26/7		
2.	**Material**		Al/Ac (ACSR)		
3.	**Formación**		26/7 (14+12/6+1)		
4.	**Área sección aluminio**	mm^2	300		
5.	**Área sección acero**	mm^2	50		
6.	**Área sección total**	mm^2	357		
7.	**Relación nominal de áreas**		6		
8.	**Diámetro exterior**	mm	24.44		
9.	**Masa unitaria (sin grasa)**	kg/m	1243		
10.	**Masa unitaria (con grasa)**	kg/m	(x)		
11.	**Relación de cableado:**				
11.1	Capa externa		(x)		
11.2	Capa interna		(x)		
12.	**Carga mínima de rotura**	kN	105		
13.	**Módulo de elasticidad final**	MPa	77.000		
14.	**Coeficiente de dilatación lineal**	1/ºC	$18,9 \times 10^{-6}$		
15.	**Sentido de torsión de la capa exterior**		Derecha		
16.	**Resistencia eléctrica a 20ºC - C.C.**	Ohm/km	0,0949		
17.	**Grasa**				
17.1	Tipo y calidad		(x)		
18.	**Suministro**				
18.1	Largo normal de expedición	m	2500 +- 125		
18.2	Largo mínimo bobina corta	m	(x)		
19.	**Alambres de aluminio**				
19.1	Cantidad	Nº	26		
19.2	Número de capas	Nº	2		
19.3	Diámetro	mm	3,86 +- 1%		
19.4	Tensión mínima de rotura:				
19.5	Alargamiento mínimo a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	1,2		
	b) Después de cablear	%	(x)		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.6	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	2,703		
19.7	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	23x10^{-6}		
19.8	Método de soldadura		A presión en frío		
19.9	Distancia entre soldaduras	m	15		
19.10	Resistividad a 20ºC	ohm.mm^2/m	0,028264		
19.11	Coeficiente de variación de la resistividad con la temperatura, a 20ºC	1/ºC	0,00403		
20.	**Alma de acero**				
20.1	Formación		1x7 (1+6)		
20.2	Diámetro exterior	mm	8.1		
20.3	Relación de cableado	mm	(x)		
20.4	Módulo de elasticidad	daN/mm^2	18.000		
20.5	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10^{-6}		
21.	**Alambres de acero**				
21.1	Diámetro	mm	3,1 +- 0,05		
21.2	Tensión mínima de rotura:				
	a) Antes de cablear	MPa	1.310		
	b) Después de cablear	MPa	1.244		
21.3	Tensión mínima al 1% de alargamiento s/ 250 mm	MPa	1.140		
21.4	Alargamiento a rotura s/ 250 mm:				
	a) Antes de cablear	%	3,5		
	b) Después de cablear	%	3,0		
21.5	Densidad a 20ºC	kg/dm^3	7,78		
21.6	Coeficiente de dilatación lineal	1/ºC	11,5 x 10^{-6}		
21.7	Proceso de cincado		Inmersión en caliente		
21.8	Masa mínima de la capa de cinc	g/m^2	230		
21.9	Número mínimo de inmersiones	Nº	3		
22.	**Embalaje**				
22.1	Norma		IRAM 9590-1		
22.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
22.3	Carga útil	kg	3250		
22.4	Cantidad de tensores	Nº	6		
22.5	Diámetro de tensores	mm	19		
22.6	Altura	mm	1750		
	- Diámetro del tambor	mm	800		
	- Ancho útil	mm	1000		
22.7	Espesor de las alas	mm	25,4		
22.8	Espesor duelas de cierre	mm	25,4		
22.9	Madera		Eucalyptus saligna		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
22.10	Tratamiento		Sin tratamiento		
22.11	Retención mínima	kg/m^3	--		
22.12	Terminación exterior		Pintado		
22.13	Terminación interior		Lámina poliet.		
22.14	Planos generales y detalle		Adjuntar		
22.15	Tara	kg	(x)		
(x) A completar por el fabricante (De acuerdo a norma IRAM).					

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.
Planilla Nº 6: Suministro Del Cable De Guardia OPGW

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Generalidades				
1.1	Corriente nominal	A			
1.2	Corriente Cortocircuito de la LAT	kA	15		
1.3	Vano Máximo	m			
1.4	Tensión Sistema	kV	132-145		
2	Cable OPGW Completo:				
2.1	Carga rotura nominal	d a N	7500		
2.2	Modulo de elasticidad	daN/mm2			
2.3	Coeficiente de expansión lineal	1/ºC			
2.4	Peso cable completo	kg/km			
2.5	Sección metálica efectiva	mm2			
2.6	Diámetro exterior	mm	16		
2.7	Radio de curvatura cable (durante i después de la instalación)	mm			
2.8	Dimensiones	´-	Adjuntar planos		
2.9	Longitud de expansión	m	5000		
2.10	Cantidad total de fibras	´-	24		
2.11	Energía (I 2.t)del OPGW	kA2.seg.			
2.12	Descarga atmosférica que deberá soportar	c	150		
3	Alambres tipo 1 Acero c/cubierta de Aluminio				Detalle solucion
3.1	Material	´-	ACS		
3.2	Formación	´-			
3.3	Diámetro de cada alambre	mm			
3.4	tensión de rotura de los alambres	da N/mm2			
3.5	Alargamiento de los alambres	%			
4	Alambres tipo 2 Acero c/cubierta de Aluminio				
4.1	Material	´-	ACS		
4.2	Formación	´-			
4.3	Diámetro de cada alambre	mm			
4.4	Tensión de rotura de los alambres	da N/mm2			
4.5	Alargamiento de los alambres	%			
5	Fibra OPTICA.				
5.1	Tipo	´-	monomodo G.652		
5.2	Longitud de onda de corte	nm			
5.3	Longitud de onda de operación	nm	1550		
5.4	Diámetro de campo modal	µm	9/10,5		

Emisión preliminar para revisión

Nº	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.5	Perfil de índice de refracción	´-	Adjuntar		
5.6	Diámetro de l a fibra	µm	125		
5.7	Error de circularidad máximo	%			
5.8	Dispersión cromática	ps/nm.km	20		
5.9	Atenuación máxima	dB/km	0.21		
5.10	Revestimiento primario				
	Tipo	´-	detallar		
	Diámetro	µm	250		
	Material	´-			
	Espesor mínimo	mm			
5.11	Núcleo:				
	Material	´-	fibra vidrio		
	Diámetro	mm			
5.12	Cubierta de núcleo	´-	detallar		
5.13	Revestimiento Secundario:				
	Material	´-	suelto		
	Diámetro	mm	1 a 1,5		
	Cantidad de tubos holgados	´-	varios		
	Evitar ataques de hidrogeno	´-	detallar		
	Fibra por tubos	´-	detallar		
	Gel contra ingreso de humedad	´-	detallar		

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.

Planilla Nº 7: Grapería y Sistema Amortiguante. - Accesorios para Cadena de Retención Doble para Conductor.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Longitud total máxima de la cadena incluidos aislador y estribo de suspensión**	mm	1920		
3.	**Carga mínima de rotura de la cadena**	daN	95% CMRTC*		
4.	**Nivel máximo de RIV a un microVolt - 300 ohms, para tensiones de 80 kV, 50 Hz**	dB	40		
5.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
6.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20022/91 (ANEXO D)		
7.	**Grapa de suspensión**				
7.1	Tipo		antimagnética, poliarticulada, con varillas preformadas		
7.2	Materiales que la constituyen		IRAM 2433/95		
7.3	Metodología de construcción		IRAM 2433/95		
7.4	Carga de deslizamiento mínima	daN	20% al 30% CMRTC		
7.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.6	Carga de rotura a la tracción	daN	60% CMRTC		
7.7	Angulo de salida del conductor, mínimo	grados	15		
	ACCESORIOS DE LA CADENA				
8.	**Estribo de suspensión**				
8.1	Característica de los materiales		IRAM 2433/95		
8.2	Metodología de construcción	--	forjado en caliente		
8.3	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
8.4	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
9.	**Ojal - rótula**				
9.1	Características del material		IRAM 2433/95		
9.2	Metodología de construcción		fundición nodular o forjado en caliente		
9.3	Dimensiones de la rótula	mm	IRAM 2248		
9.4	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
10.	**Ojal 90° - órbita**				
10.1	Características del material de la pieza		IRAM 2433/95		
10.2	Metodología de construcción		fundición nodular		
10.3	Dimensiones de la órbita	mm	IRAM 2248		
10.4	Carga de rotura a la tracción	daN	95% CMRTC		
10.5	Característica del material de la chaveta		acero inoxidable IRAM-IAS U500-690		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
11.	**Varillas preformadas**				
11.1	Características del material		IRAM 2433/95		
11.2	Metodología de construcción		preformado en frío		
11.3	Diámetro	mm	6,4 ± 3%		
11.4	Largo	mm	2100		
11.5	Cantidad de varillas		13		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.

Planilla Nº 8: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios De Suspensión Para Cable De Guardia OPGW.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Carga mínima de rotura del conjunto**	daN	85% CMRTC*, excepto grapa de suspensión (60% CMRTC)		
3.	**Protección superficial de las partes metálicas**		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
4.	**Espesor del revestimiento superficial**	gr/m^2	IRAM-NIME 20.022/91 (ANEXO D)		
5.	**Grapa de suspensión**				
5.1	Tipo		apoyo sobre base		
5.2	Características de los materiales de la morsa		IRAM 2433/95		
5.3	Características de los materiales de la base		base con varilla roscada, diámetro 16 mm IRAM 2433/95		
5.4	Carga de deslizamiento mínima	daN	20% al 30% CMRTC*		
5.5	Torque (valores límites)	kgm	(1)		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.6	Carga de rotura a la tracción	daN	60% CMRTC*		
* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.					

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.
Planilla Nº 9: Grapería Y Sistema Amortiguante. - Accesorios Para Los Conductores Y Cable De Guardia OPGW.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Generalidades**				
1.1	Fabricante				
1.2	Normas de ensayos		IRAM-NIME 20022/91		
2.	**Empalme a compresión hexagonal p/conductor**				
2.1	Carga de deslizamiento	daN	>95% CMRTC*		
2.2	Carga de rotura a la tracción	daN	>95% CMRTC*		
2.3	Característica del material empleado para empalmar el alma de acero		IRAM-NIME 20022/91		
2.4	Característica del material empleado para empalmar la cubierta de aluminio		IRAM 2433/95		
2.5	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
3.	**Empalme a compresión hexagonal para cable de Ac**				
3.1	Carga de deslizamiento	daN	>95% CMRTC*		
3.2	Carga de rotura a la tracción	daN	>95% CMRTC*		
3.3	Características del material		IRAM 2433/95		
3.4	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
4.	**Manguito a compresión hexagonal para reparación del conductor**				
4.1	Características del material		IRAM 2433/95		
4.2	Dimensiones	mm	IRAM 2433/95		
5.	**Elementos amortiguadores de vibraciones**				
5.1	Tipo		stock bridge		
5.2	Características del material de las mordazas		aleación aluminio (IRAM 680/681/688)		
5.3	Características del material del cable de unión		acero cincado130		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
			/160 kg/mm^2 (IRAM 722)		
5.4	Características del material de los contrapesos		aleación de cinc o fundición de hierro		
5.5	Protección superficial de las partes metálicas (excepto cable)		cincado en caliente s/ IRAM-NIME 20022/91		
5.6	Espesor del revestimiento superficial	gr/m^2	IRAM-NIME 20022/91 (ANEXO D)		
5.7	Carga mínima de deslizamiento	daN	125		
5.8	Torque (valores límites)	Kgm	(1)		
5.9	Resistencia a la fatiga	ciclos	10.000.000		

* CMRTC: carga mínima de rotura a la tracción del conductor. (1) A definir por el CONTRATISTA.

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV - Tramo Line Post.
Planilla Nº 10: Aisladores Poliméricos Tipo Line Post 132 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características Generales**				
1.1	Fabricante				
1.2	Designación de Catalogo				
1.3	Norma Calidad				
1.4	Norma de Fabricación y Ensayo según		ISO 9001 s/especific ac		
2.	**Condiciones de Montaje**				
2.1	Servicio		Intemperie		
2.2	Montaje				
3.	**Características Eléctricas**				
3.1	Frecuencia Nominal	Hz	50		
3.2	Tensión de diseño	kV	132		
4.	**Materiales**				
4.1	Del núcleo		Fibra de vidrio		
4.2	Del recubrimiento del núcleo		Goma siliconada		
4.3	De las campanas		Goma siliconada		
4.4	Del herraje		Acero Forjado o Fe maleable		
5.	**Norma de galvanización**				
6.	**Dimensiones**				
6.1	Distancia de fuga	mm	2920		
6.2	Distancia de arco seco	mm	1180		
6.3	Longitud total	mmm			
6.4	Diámetro mínimo del núcleo	mm			
7.	**Campanas**				
7.1	Número de campanas	Nº			
7.2	Diámetro de cada campana	mm			
7.3	Espaciamiento entre campanas	mm			
8.	**Peso neto unitario aproximado**	kg	7,2		
9.	**Valores de resistencia mecánica**				
9.1	Carga mecánica de flexión garantizada	kN	12,5		
9.2	Carga mecánica de compresión	kN			
10.	**Tensiones eléctricas de prueba**				
10.1	Tensión de impulso crítica				
	- Positiva	kV	696		
	- Negativa	kV	900		

Emisión preliminar para revisión

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
10.2	Tensión de contorneo a baja frecuencia				
	- En seco	kV	435		
	- Bajo lluvia	kV	340		
11.	**Documentación a Entregar**				
11.1	Folletos o catálogos		si		
11.2	Planos de dimensiones y características		si		
11.3	Protocolos de Ensayos		si		

Emisión preliminar para revisión

LAT 132 kV.

Planilla Nº 11: Conjunto De Retención Doble Aisladores POLIMERICOS - A Rotula Con Grapería Para 132 kV.

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	**Características de cada unidad aislante**				
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Tipo	-	A		
1.3	Designación	-	U 120 BS		
1.4	Material	-	Polimerico		
1.5	Normas	-	IEC120-305-383		
1.6	Carga de ruptura mecánica	kN	120		
2.	**Características de las cadenas completas con grapería para 132 kV.**				
2.1	Normas	-	IEC 60-71		
2.2	Cantidad de unidades aislantes (Retención doble)	N°			
2.3	Rigidez dieléctrica nominal con onda impulso1.2/50 microsegundos				
	a) Onda positiva	kVcr	650		
	b) Onda negativa	kVcr	650		
2.4	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microseg.				
	a) Onda positiva	kVcr	-		
	b) Onda negativa	kVcr	-		
2.5	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 minuto				
	a) En seco	kV	-		
	b) Bajo lluvia	kV	275		
2.6	Tensiones de radiointerferencia				
	a) RIV máximo a 1000 K Hz	micrV	-		
	b) Tensión de ensayo (v. eficaz)	kV	-		
2.7	Grapa de Retención				
	a) Tipo	-	Compres.		
	b) Material	-	AL.		
	c) Cantidad, sección y material de conductores por fase	mm^2	-		

Emisión preliminar para revisión

ET PI San Rafael
34° 37' 09.92" S, 68° 15' 42.37" W

ET Gral. Alvear
34° 57' 39.53" S, 67° 41' 26.79" W

Referencias
- Piquetes R
- Piquetes S
- LAT NI3-GA
- LAT NIV-PISR
- LAT PISR-GA

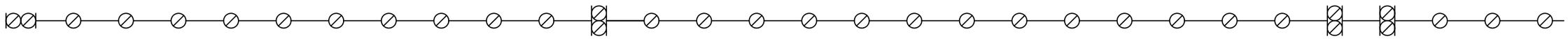
FOPIATZAD MENDOZA

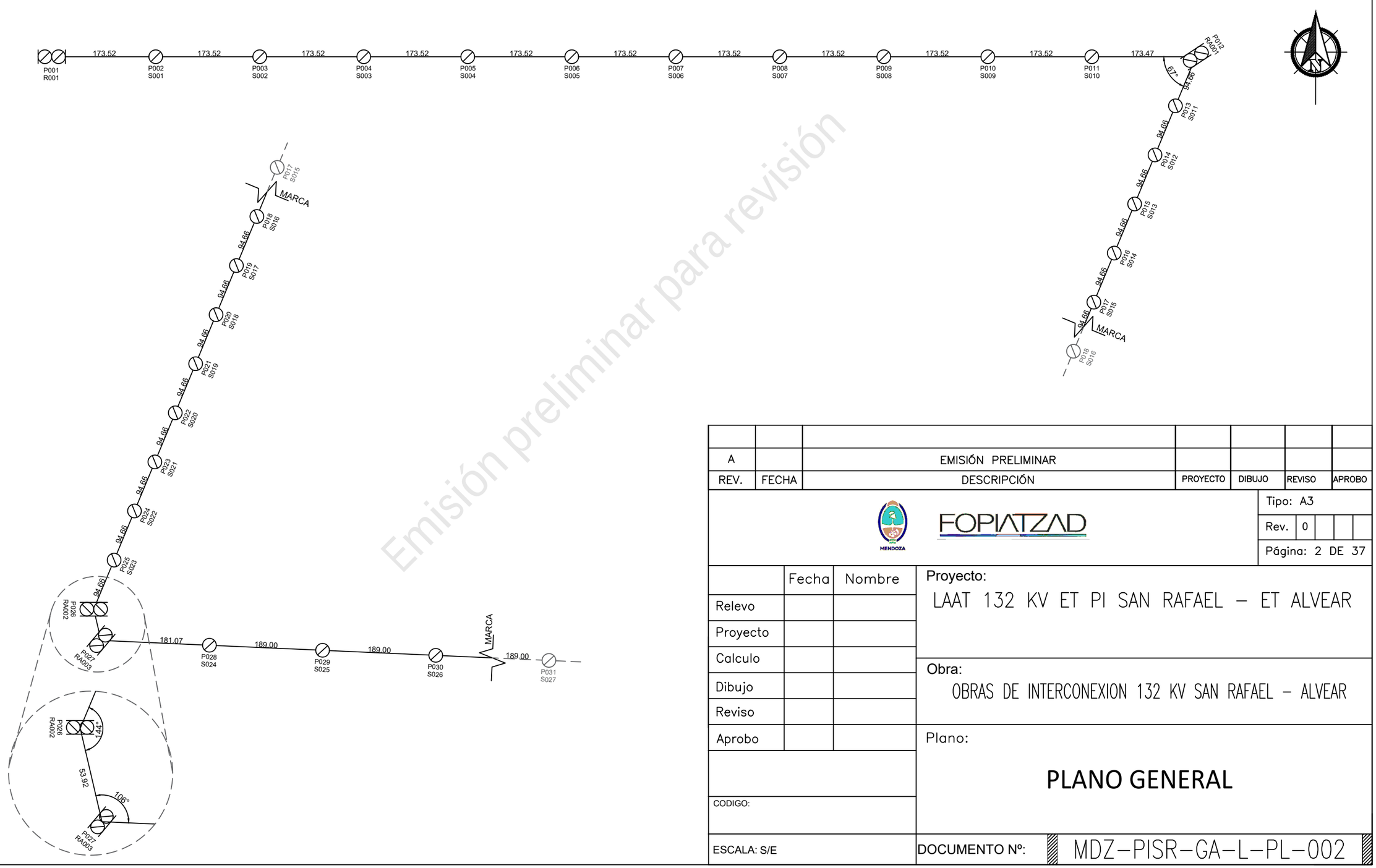
PROYECTO:
MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA
DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y G. ALVEAR

TITULO:
LOCALIZACIÓN REGIONAL DE LAS INSTALACIONES SAN RAFAEL y GRAL ALVEAR, PROVINCIA DE MENDOZA

DOC NRO:	MDZ-PISR-GA-L-PL-001		
ESCALA:	FORMATO:	REVISIÓN:	
1:60 000	A0	0	

PIQUETE	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010	P011	P012	P013	P014	P015	P016	P017	P018	P019	P020	P021	P022	P023	P024	P025	P026	P027	P028	P029	P030
DESIGNACIÓN	R001	S001	S002	S003	S004	S005	S006	S007	S008	S009	S010	RA001	S011	S012	S013	S014	S015	S016	S017	S018	S019	S020	S021	S022	S023	RA002	RA003	S024	S025	S026
TIPO	Retención Alineada Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular
ESTRUCTURA	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R3300	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1800	2x22,5R2400	22R2400	23R2400	24R3300
FUNDACION	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5X3,5X2,45	2,5x3,5x,2,45	1,4x1,4x2,40	1,4x1,4x2,50	1,5x1,5x2,60
ÁNGULO	3°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	69°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	144°	106°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.619870	-34.619913	-34.619956	-34.620000	-34.620043	-34.620086	-34.620129	-34.620171	-34.620214	-34.620257	-34.620300	-34.620343	-34.621133	-34.621924	-34.622714	-34.623505	-34.624295	-34.625085	-34.625876	-34.626666	-34.627457	-34.628247	-34.629037	-34.629828	-34.630618	-34.631408	-34.631877	-34.631938	-34.632001	-34.632064
LONGITUD	-68.260899	-68.259007	-68.257116	-68.255225	-68.253334	-68.251442	-68.249551	-68.247660	-68.245769	-68.243877	-68.241987	-68.240095	-68.240484	-68.240873	-68.241262	-68.241651	-68.242039	-68.242428	-68.242817	-68.243206	-68.243595	-68.243984	-68.244373	-68.244762	-68.245151	-68.245539	-68.245403	-68.243430	-68.241370	-68.239310
VANO	0	173,52	173,52	173,52	173,52	173,52	173,52	173,52	173,52	173,52	173,52	173,47	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	94,66	53,92	181,07	189,00	189,00
PROGRESIVA	0	173,52	347,04	520,56	694,08	867,6	1041,12	1214,64	1388,16	1561,68	1735,2	1908,67	2003,33	2097,99	2192,65	2287,31	2381,97	2476,63	2571,29	2665,95	2760,61	2855,27	2949,93	3044,59	3139,25	3233,91	3287,83	3468,9	3657,9	3846,9





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

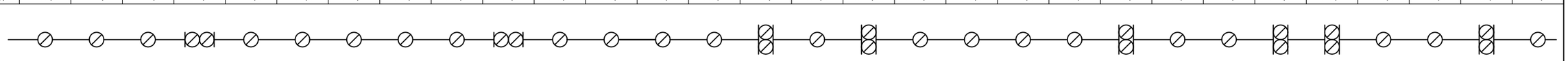
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

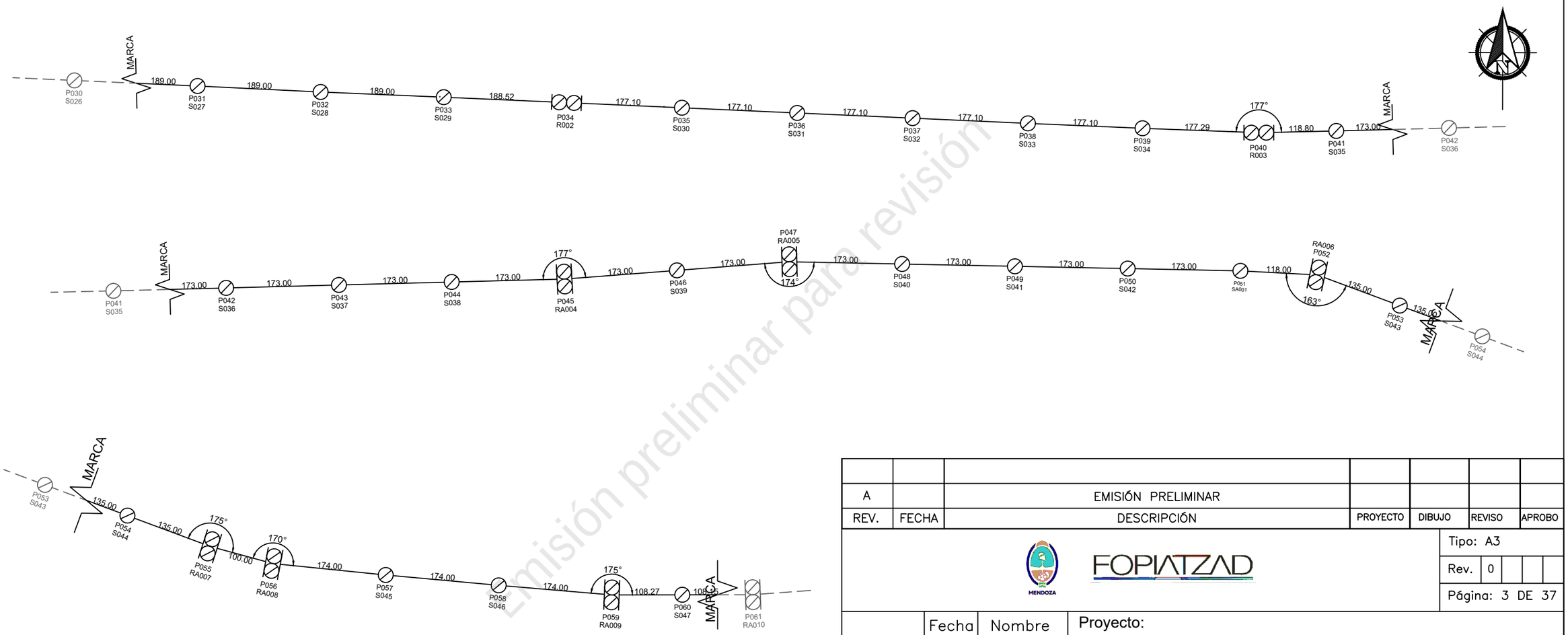
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–002

PIQUETE	P031	P032	P033	P034	P035	P036	P037	P038	P039	P040	P041	P042	P043	P044	P045	P046	P047	P048	P049	P050	P051	P052	P053	P054	P055	P056	P057	P058	P059	P060
DESIGNACIÓN	S027	S028	S029	R002	S030	S031	S032	S033	S034	R003	S035	S036	S037	S038	RA004	S039	RA005	S040	S041	S042	SA001	RA006	S043	S044	RA007	RA008	S045	S046	RA009	S047
TIPO	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular Con C01	Retención Alineada Triangular C02	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Angular Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular
ESTRUCTURA	25R3300	26R3900	27R3900	2x28R2400	27R3900	26R3900	25R3300	24R3300	24,5R3300	2x23,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1800	19,5R2400	2x19,5R1800	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R3900	2x19,5R1800	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1800	2x19,5R1800	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1800	19,5R2400
FUNDACION	1,6x1,6x2,70	1,7x1,7x2,80	1,8x1,8x2,90	2x3,5x3,3	1,8x1,8x2,90	1,7x1,7x2,80	1,6x1,6x2,70	1,5x1,5x2,60	2x2x4,35	2x3,5x4,25	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,5x1,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	179°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	179°	176°	179°	180°	180°	180°	177°	180°	174°	180°	180°	180°	178°	162°	180°	180°	175°	170°	179°	179°	175°	180°
LATITUD	-34.632128	-34.632198	-34.632257	-34.632319	-34.632378	-34.632437	-34.632497	-34.632557	-34.632612	-34.632661	-34.632628	-34.632575	-34.632522	-34.632469	-34.632416	-34.632284	-34.632153	-34.632172	-34.632191	-34.632210	-34.632229	-34.632277	-34.632692	-34.633107	-34.633523	-34.633754	-34.633899	-34.634029	-34.634149	-34.634140
LONGITUD	-68.237251	-68.235191	-68.233132	-68.231077	-68.229147	-68.227217	-68.225287	-68.223357	-68.221440	-68.219495	-68.218200	-68.216314	-68.214429	-68.212543	-68.210658	-68.208778	-68.206898	-68.205012	-68.203125	-68.201239	-68.199353	-68.198067	-68.196683	-68.195299	-68.193916	-68.192861	-68.190972	-68.189081	-68.187189	-68.186009
VANO	189,00	189,00	189,00	188,52	177,10	177,10	177,10	177,10	177,10	177,29	118,80	173,00	173,00	173,00	173,00	173,00	173,00	173,00	173,00	173,00	173,00	118	135	135	135	100	174	174	174	108,27
PROGRESIVA	4035,9	4224,9	4413,9	4602,42	4779,52	4956,62	5133,72	5310,82	5487,92	5665,21	5784,01	5957,01	6130,01	6303,01	6476,01	6649,01	6822,01	6995,01	7168,01	7341,01	7514,01	7632,01	7767,01	7902,01	8037,01	8137,01	8311,01	8485,01	8659,01	8767,28





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

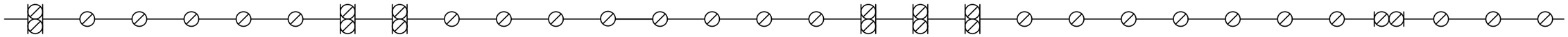
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

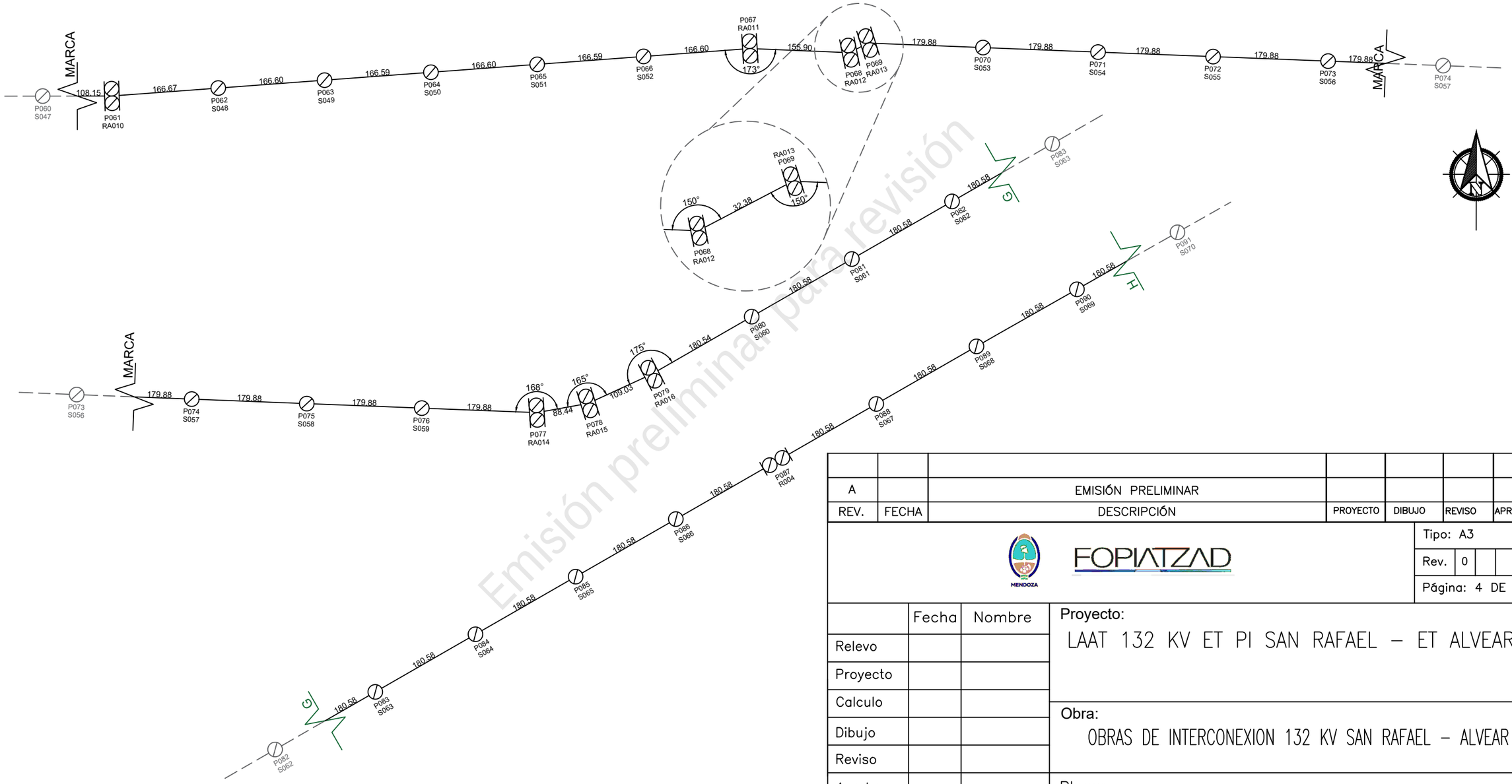
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–003

PIQUETE	P061	P062	P063	P064	P065	P066	P067	P068	P069	P070	P071	P072	P073	P074	P075	P076	P077	P078	P079	P080	P081	P082	P083	P084	P085	P086	P087	P088	P089	P090
DESIGNACIÓN	RA010	S048	S049	S050	S051	S052	RA011	RA012	RA013	S053	S054	S055	S056	S057	S058	S059	RA014	RA015	RA016	S060	S061	S062	S063	S064	S065	S066	R004	S067	S068	S069
TIPO	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Retención Angular Triangular	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	2x19,5R1800	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1800	2x19,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	2x22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1800	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5X3,5X2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	176°	180°	180°	180°	180°	180°	173°	150°	150°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	167°	165°	174°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.634130	-34.634007	-34.633883	-34.633760	-34.633636	-34.633513	-34.633389	-34.633435	-34.633298	-34.633349	-34.633399	-34.633449	-34.633499	-34.633549	-34.633599	-34.633649	-34.633699	-34.633563	-34.633145	-34.632322	-34.631498	-34.630675	-34.629852	-34.629028	-34.628205	-34.627382	-34.626559	-34.625736	-34.624913	-34.624097
LONGITUD	-68.184829	-68.183018	-68.181207	-68.179397	-68.177586	-68.175776	-68.173965	-68.172265	-68.171953	-68.169992	-68.168032	-68.166071	-68.164110	-68.162150	-68.160189	-68.158228	-68.156268	-68.155395	-68.154319	-68.152620	-68.150921	-68.149223	-68.147524	-68.145825	-68.144127	-68.142428	-68.140729	-68.139030	-68.137331	-68.135627
VANO	108,15	166,67	166,60	166,59	166,60	166,59	166,60	155,90	32,38	179,88	179,88	179,88	179,88	179,88	179,88	179,88	179,88	81,44	109,03	180,54	180,58	180,58	180,58	180,58	180,58	180,58	180,58	180,58	180,58	180,58
PROGRESIVA	8875,43	9042,1	9208,7	9375,29	9541,89	9708,48	9875,08	10030,98	10063,36	10243,24	10423,12	10603	10782,88	10962,76	11142,64	11322,52	11502,4	11583,84	11692,87	11873,41	12053,99	12234,57	12415,15	12595,73	12776,31	12956,89	13137,47	13318,05	13498,63	13679,21





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 4 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

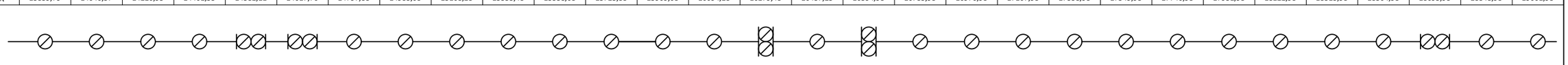
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

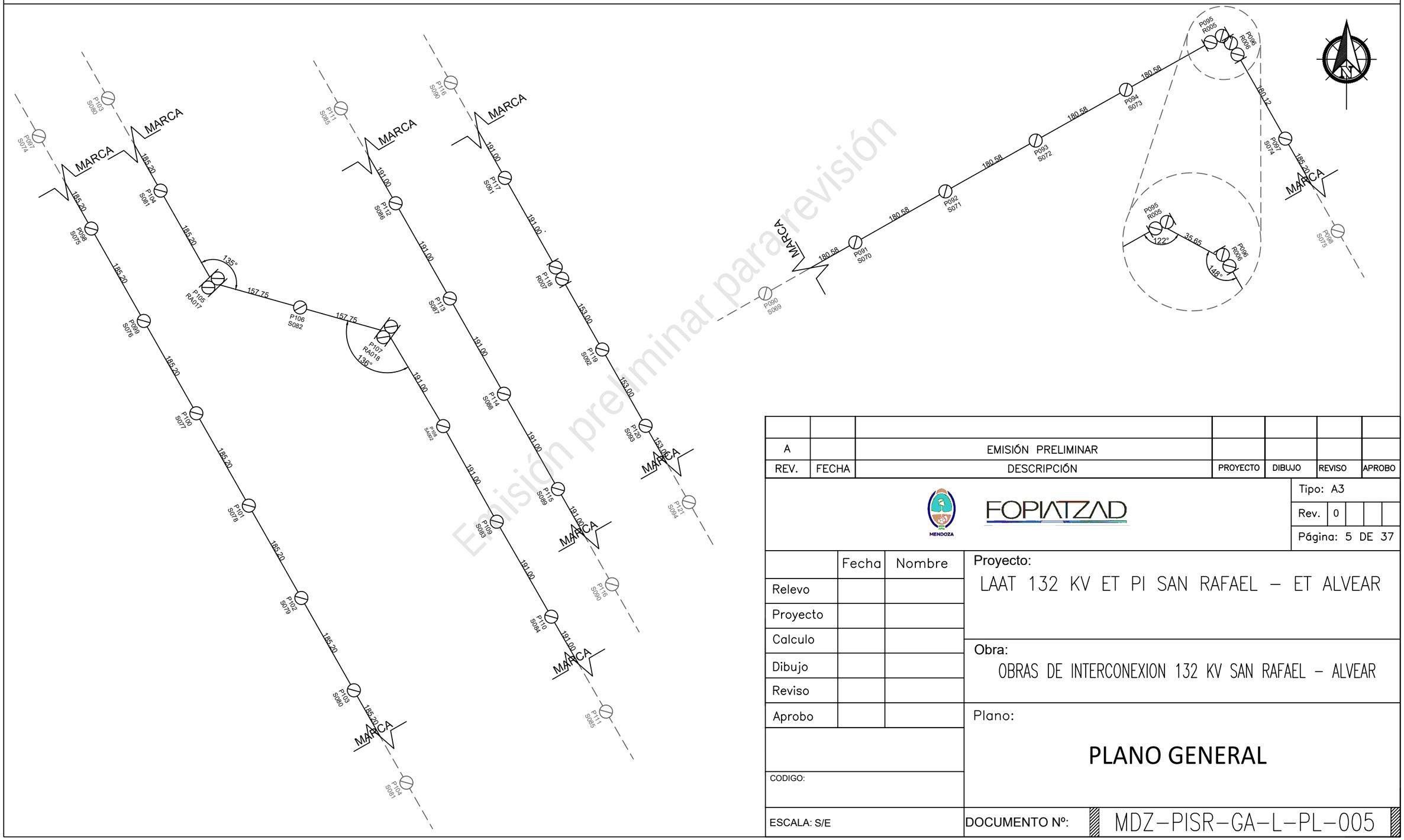
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–004

PIQUETE	P091	P092	P093	P094	P095	P096	P097	P098	P099	P100	P101	P102	P103	P104	P105	P106	P107	P108	P109	P110	P111	P112	P113	P114	P115	P116	P117	P118	P119	P120
DESIGNACIÓN	S070	S071	S072	S073	R005	R006	S074	S075	S076	S077	S078	S079	S080	S081	RA017	S082	RA018	SA002	S083	S084	S085	S086	S087	S088	S089	S090	S091	R007	S092	S093
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Triangular	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	2x22,5R1500	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R3900	22,5R2400	22,5R2400	19,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1800	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,5x1,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	122°	148°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	135°	180°	139°	178°	179°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.623282	-34.622467	-34.621657	-34.620847	-34.620038	-34.620188	-34.621593	-34.623037	-34.624481	-34.625925	-34.627369	-34.628812	-34.630256	-34.631700	-34.633144	-34.633517	-34.633889	-34.635362	-34.636856	-34.638341	-34.639825	-34.641309	-34.642797	-34.644287	-34.645777	-34.647266	-34.648756	-34.650245	-34.651439	-34.652632
LONGITUD	-68.133923	-68.132219	-68.130511	-68.128803	-68.127095	-68.126752	-68.125766	-68.124753	-68.123740	-68.122727	-68.121713	-68.120699	-68.119685	-68.118672	-68.117658	-68.115998	-68.114338	-68.113258	-68.112224	-68.111170	-68.110114	-68.109058	-68.108011	-68.106967	-68.105922	-68.104878	-68.103834	-68.102789	-68.101952	-68.101116
VANO	180,58	180,58	180,58	180,58	180,58	35,65	180,12	185,20	185,20	185,20	185,20	185,20	185,20	185,20	185,2	157,75	157,75	191,00	191,00	191,00	191,00	191,00	191,00	191,00	191,00	191,00	191,00	191,00	153,00	153,00
PROGRESIVA	13859,79	14040,37	14220,95	14401,53	14582,11	14617,76	14797,88	14983,08	15168,28	15353,48	15538,68	15723,88	15909,08	16094,28	16279,48	16437,23	16594,98	16785,98	16976,98	17167,98	17358,98	17549,98	17740,98	17931,98	18122,98	18313,98	18504,98	18695,98	18848,98	19001,98





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

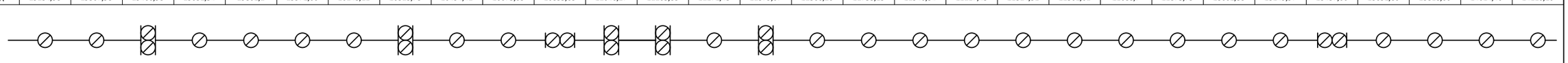
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

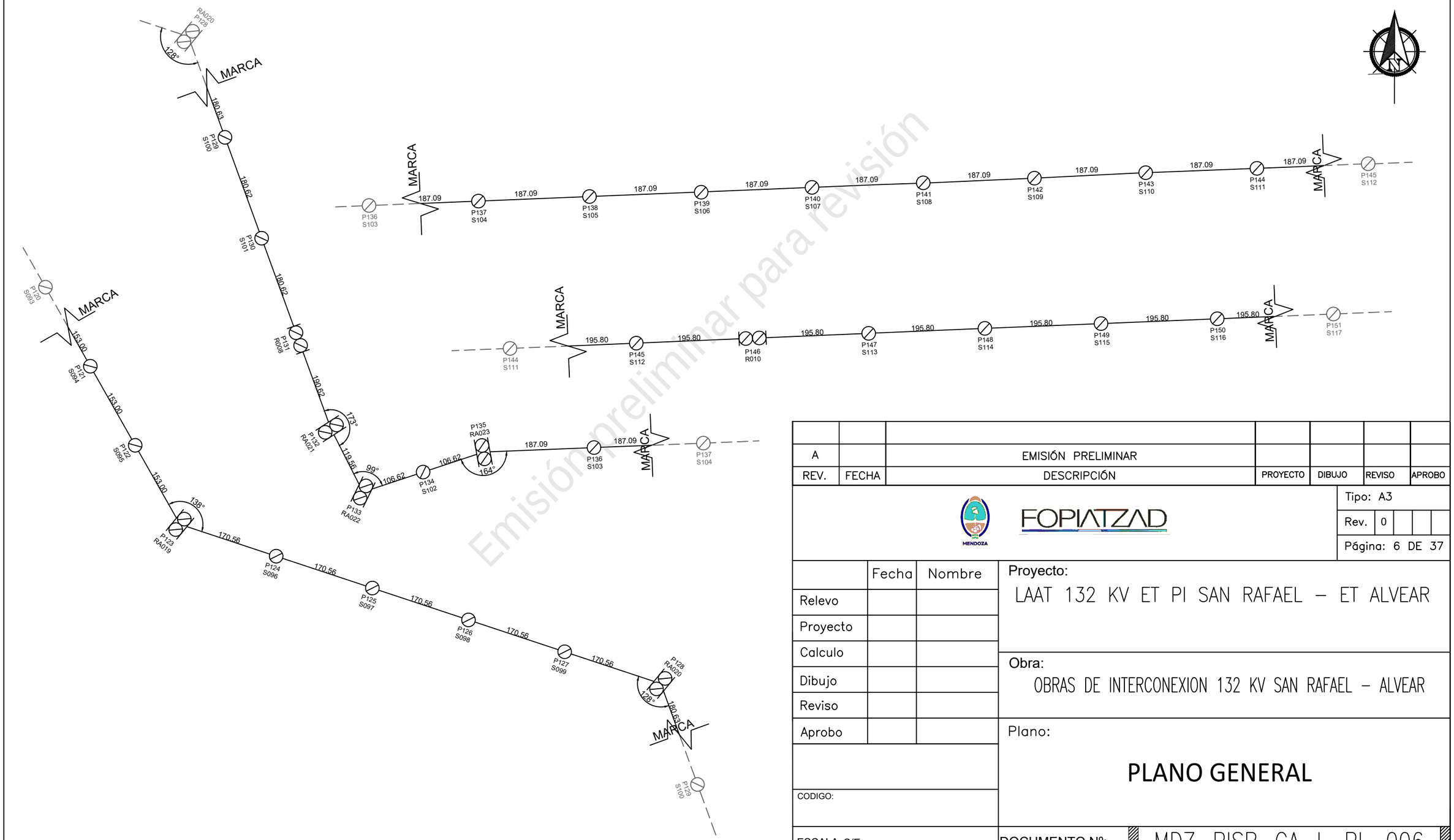
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–005

PIQUETE	P121	P122	P123	P124	P125	P126	P127	P128	P129	P130	P131	P132	P133	P134	P135	P136	P137	P138	P139	P140	P141	P142	P143	P144	P145	P146	P147	P148	P149	P150
DESIGNACIÓN	S094	S095	RA019	S096	S097	S098	S099	RA020	S100	S101	R008	RA021	RA022	S102	RA023	S103	S104	S105	S106	S107	S108	S109	S110	S111	S112	R009	S113	S114	S115	S116
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Triangular	Retención Angular Triangular	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	23R2400	25R3300	2x27R2400	2x24R2400	2x23R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1800	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,50	1,6x1,6x2,70	2x3,5x2,90	2,5x3,5x2,60	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	138°	180°	180°	180°	180°	138°	180°	180°	177°	173°	98°	180°	164°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.653825	-34.655018	-34.656211	-34.656682	-34.657152	-34.657622	-34.658092	-34.658563	-34.660088	-34.661612	-34.663137	-34.664492	-34.665448	-34.665138	-34.664828	-34.664743	-34.664660	-34.664575	-34.664490	-34.664406	-34.664326	-34.664236	-34.664137	-34.664056	-34.663971	-34.663884	-34.663793	-34.663701	-34.663612	-34.663523
LONGITUD	-68.100279	-68.099442	-68.098606	-68.096834	-68.095063	-68.093292	-68.091520	-68.089749	-68.089058	-68.088368	-68.087678	-68.087065	-68.086464	-68.085363	-68.084262	-68.082224	-68.080185	-68.078147	-68.076108	-68.074070	-68.072031	-68.069993	-68.067956	-68.065917	-68.063879	-68.061841	-68.059708	-68.057575	-68.055441	-68.053308
VANO	153,00	153,00	153,00	170,56	170,56	170,56	170,56	170,56	180,63	180,62	180,62	190,62	119,56	106,62	106,62	187,09	187,09	187,09	187,09	187,09	187,09	187,09	187,09	187,09	187,09	187,09	195,80	195,80	195,80	195,80
PROGRESIVA	19154,98	19307,98	19460,98	19631,54	19802,1	19972,66	20143,22	20313,78	20494,41	20675,03	20855,65	21046,27	21165,83	21272,45	21379,07	21566,16	21753,25	21940,34	22127,43	22314,52	22501,61	22688,7	22875,79	23062,88	23249,97	23437,06	23632,86	23828,66	24024,46	24220,26





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

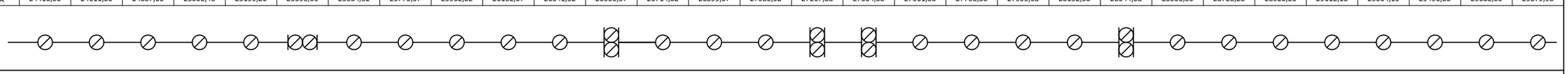
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

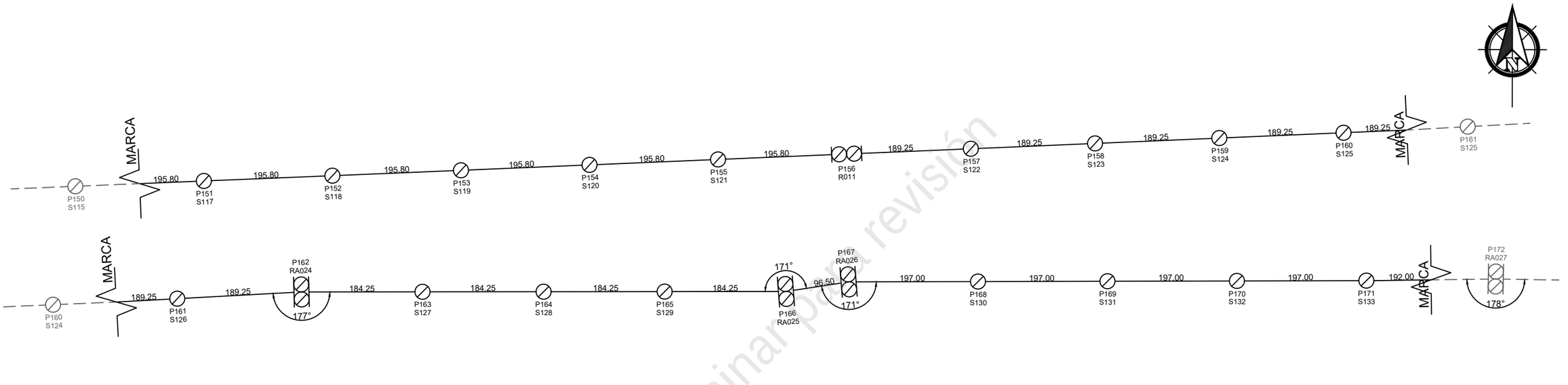
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

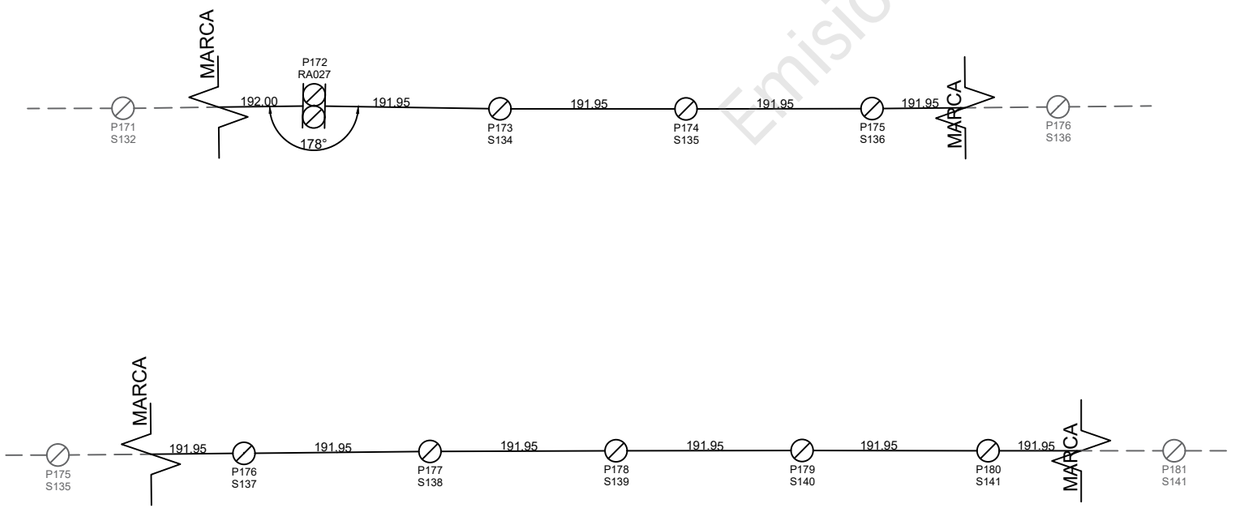
Plano:
PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–006

PIQUETE	P151	P152	P153	P154	P155	P156	P157	P158	P159	P160	P161	P162	P163	P164	P165	P166	P167	P168	P169	P170	P171	P172	P173	P174	P175	P176	P177	P178	P179	P180
DESIGNACIÓN	S117	S118	S119	S20	S121	R010	S122	S123	S124	S125	S126	RA024	S127	S128	S129	RA025	RA026	S130	S131	S132	S133	RA027	S134	S135	S136	S137	S138	S139	S140	S141
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineado Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Triangular	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1800	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	2x23R2400	24R3300	25R3300	26R3900	27R3900	2x28R2400	27R3900	26R3900	25R3300	24R3300	23R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,5x1,5x2,60	1,6x1,6x2,70	1,7x1,7x2,80	1,8x1,8x2,90	2,5x3,5x3,3	1,8x1,8x2,90	1,7x1,7x2,80	1,6x1,6x2,70	1,5x1,5x2,60	1,4x1,4x2,50	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	177°	180°	180°	180°	171°	171°	180°	180°	180°	180°	178°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.663433	-34.663344	-34.663254	-34.663163	-34.663071	-34.662980	-34.662892	-34.662802	-34.662713	-34.662623	-34.662524	-34.662415	-34.662397	-34.662380	-34.662362	-34.662344	-34.662204	-34.662183	-34.662161	-34.662139	-34.662118	-34.662078	-34.662088	-34.662072	-34.662052	-34.662019	-34.661984	-34.661961	-34.661941	-34.661926
LONGITUD	-68.051175	-68.049042	-68.046909	-68.044775	-68.042642	-68.040509	-68.038447	-68.036386	-68.034324	-68.032263	-68.030202	-68.028141	-68.026131	-68.024122	-68.022112	-68.020099	-68.019060	-68.016911	-68.014762	-68.012613	-68.010464	-68.008316	-68.006222	-68.004128	-68.002035	-67.999941	-67.997848	-67.995754	-67.993660	-67.991566
VANO	195,80	195,80	195,80	195,80	195,80	195,80	189,26	189,25	189,25	189,25	189,25	189,25	184,25	184,25	184,25	184,56	96,50	197,00	197,00	197,00	197,00	192	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95	191,95
PROGRESIVA	24416,06	24611,86	24807,66	25003,46	25199,26	25395,06	25584,32	25773,57	25962,82	26152,07	26341,32	26530,57	26714,82	26899,07	27083,32	27267,88	27364,38	27561,38	27758,38	27955,38	28152,38	28344,38	28536,33	28728,28	28920,23	29112,18	29304,13	29496,08	29688,03	29879,98







Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 7 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

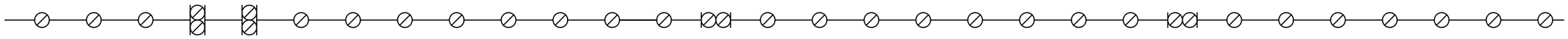
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

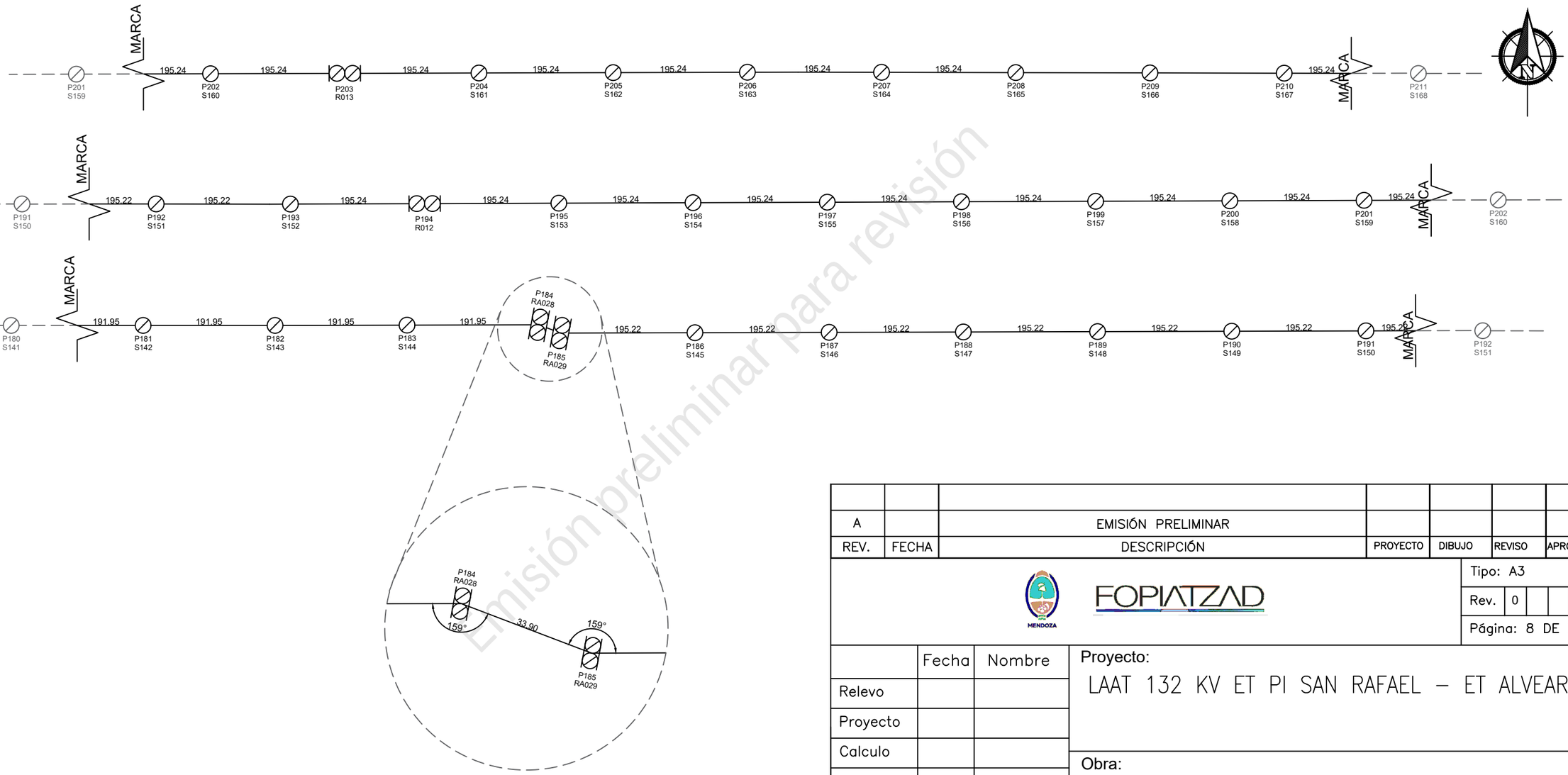
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–007

PIQUETE	P181	P182	P183	P184	P185	P186	P187	P188	P189	P190	P191	P192	P193	P194	P195	P196	P197	P198	P199	P200	P201	P202	P203	P204	P205	P206	P207	P208	P209	P210
DESIGNACIÓN	S142	S143	S144	RA028	RA029	S145	S146	S147	S148	S149	S150	S151	S152	R011	S153	S154	S155	S156	S157	S158	S159	S160	R012	S161	S162	S163	S164	S165	S166	S167
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	2x19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1800	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x22,5R1800	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	159°	159°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.661909	-34.661891	-34.661870	-34.661848	-34.661954	-34.661931	-34.661909	-34.661886	-34.661863	-34.661841	-34.661818	-34.661800	-34.661784	-34.661759	-34.661735	-34.661711	-34.661686	-34.661662	-34.661638	-34.661613	-34.661589	-34.661565	-34.661542	-34.661518	-34.661495	-34.661472	-34.661454	-34.661439	-34.661424	-34.661409
LONGITUD	-67.989473	-67.987379	-67.985285	-67.983191	-67.982844	-67.980715	-67.978585	-67.976456	-67.974326	-67.972196	-67.970067	-67.967937	-67.965807	-67.963678	-67.961548	-67.959419	-67.957289	-67.955160	-67.953030	-67.950901	-67.948771	-67.946641	-67.944512	-67.942382	-67.940253	-67.938123	-67.935994	-67.933864	-67.931734	-67.929605
VANO	191,95	191,95	191,95	191,95	33,90	195,22	195,22	195,22	195,22	195,22	195,22	195,22	195,22	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24	195,24
PROGRESIVA	30071,93	30263,88	30455,83	30647,78	30681,68	30876,9	31072,12	31267,34	31462,56	31657,78	31853	32048,22	32243,44	32438,68	32633,92	32829,16	33024,4	33219,64	33414,88	33610,12	33805,36	34000,6	34195,84	34391,08	34586,32	34781,56	34976,8	35172,04	35367,28	35562,52





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

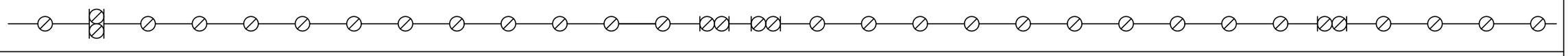
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

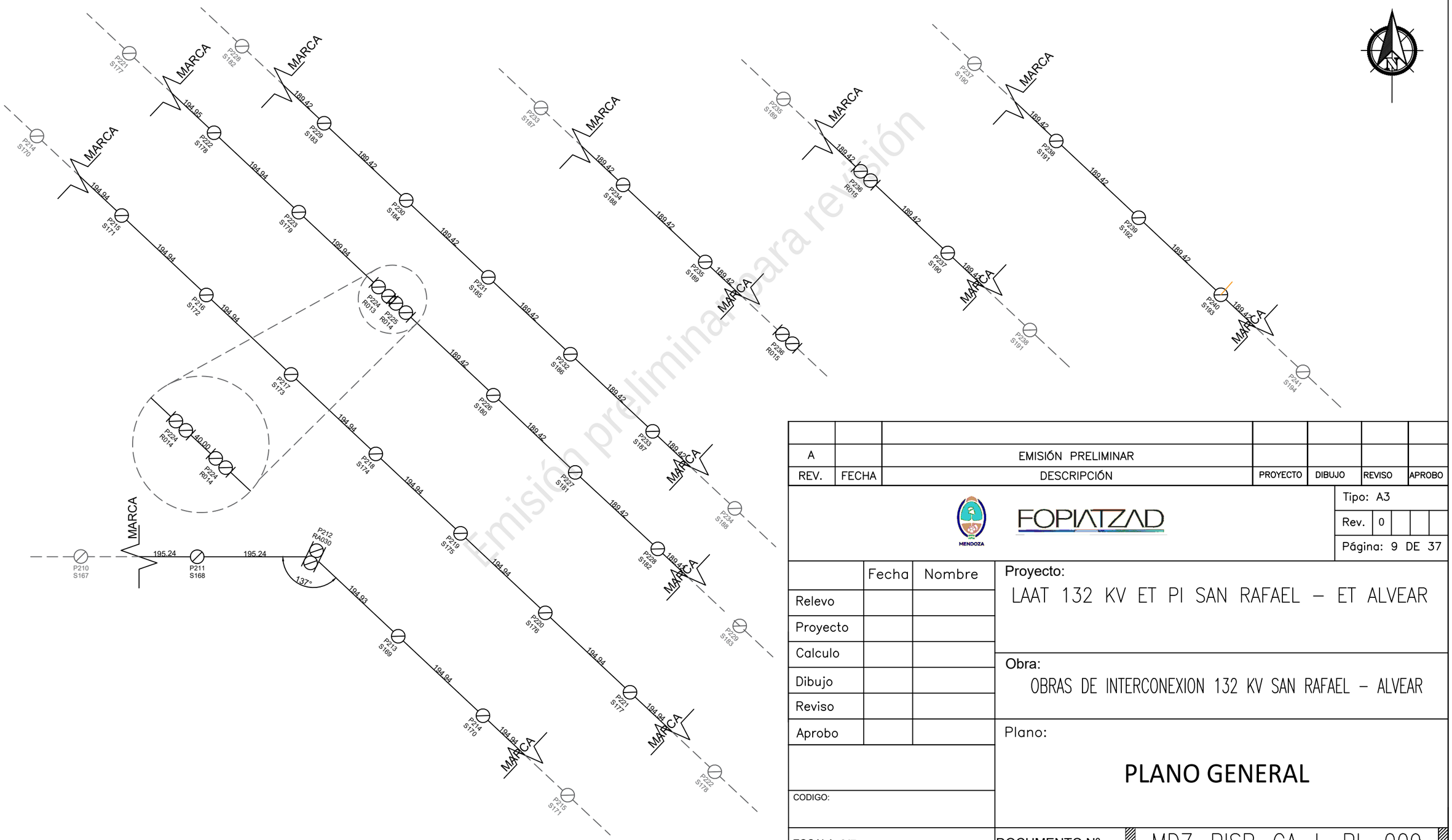
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–008

PIQUETE	P211	P212	P213	P214	P215	P216	P217	P218	P219	P220	P221	P222	P223	P224	P225	P226	P227	P228	P229	P230	P231	P232	P233	P234	P235	P236	P237	P238	P239	P240
DESIGNACIÓN	S168	RA030	S169	S170	S171	S172	S173	S174	S175	S176	S177	S178	S179	R013	R014	S180	S181	S182	S183	S184	S185	S186	S187	S188	S189	R015	S190	S191	S192	S193
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Coplanar Angular Vertical	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular
ESTRUCTURA	22,5R2400	2x22,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1800	2x19,5R1800	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1500	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	137°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.661394	-34.661376	-34.662564	-34.663753	-34.664941	-34.666130	-34.667318	-34.668507	-34.669695	-34.670884	-34.672072	-34.673260	-34.674449	-34.675637	-34.675881	-34.677035	-34.678190	-34.679345	-34.680499	-34.681654	-34.682808	-34.683963	-34.685118	-34.686272	-34.687427	-34.688581	-34.689736	-34.690890	-34.692045	-34.693199
LONGITUD	-67.927475	-67.925345	-67.923779	-67.922213	-67.920647	-67.919081	-67.917515	-67.915948	-67.914382	-67.912816	-67.911249	-67.909683	-67.908116	-67.906550	-67.906229	-67.904707	-67.903184	-67.901662	-67.900139	-67.898617	-67.897094	-67.895572	-67.894049	-67.892526	-67.891003	-67.889481	-67.887958	-67.886435	-67.884912	-67.883389
VANO	195,24	195,24	194,93	194,94	194,94	194,94	194,94	194,94	194,94	194,94	194,94	194,94	194,94	194,94	40,00	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42
PROGRESIVA	35757,76	35953	36147,93	36342,87	36537,81	36732,75	36927,69	37122,63	37317,57	37512,51	37707,45	37902,39	38097,33	38292,27	38332,27	38521,69	38711,11	38900,53	39089,95	39279,37	39468,79	39658,21	39847,63	40037,05	40226,47	40415,89	40605,31	40794,73	40984,15	41173,57





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 9 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

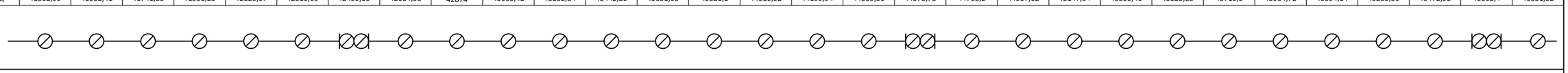
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

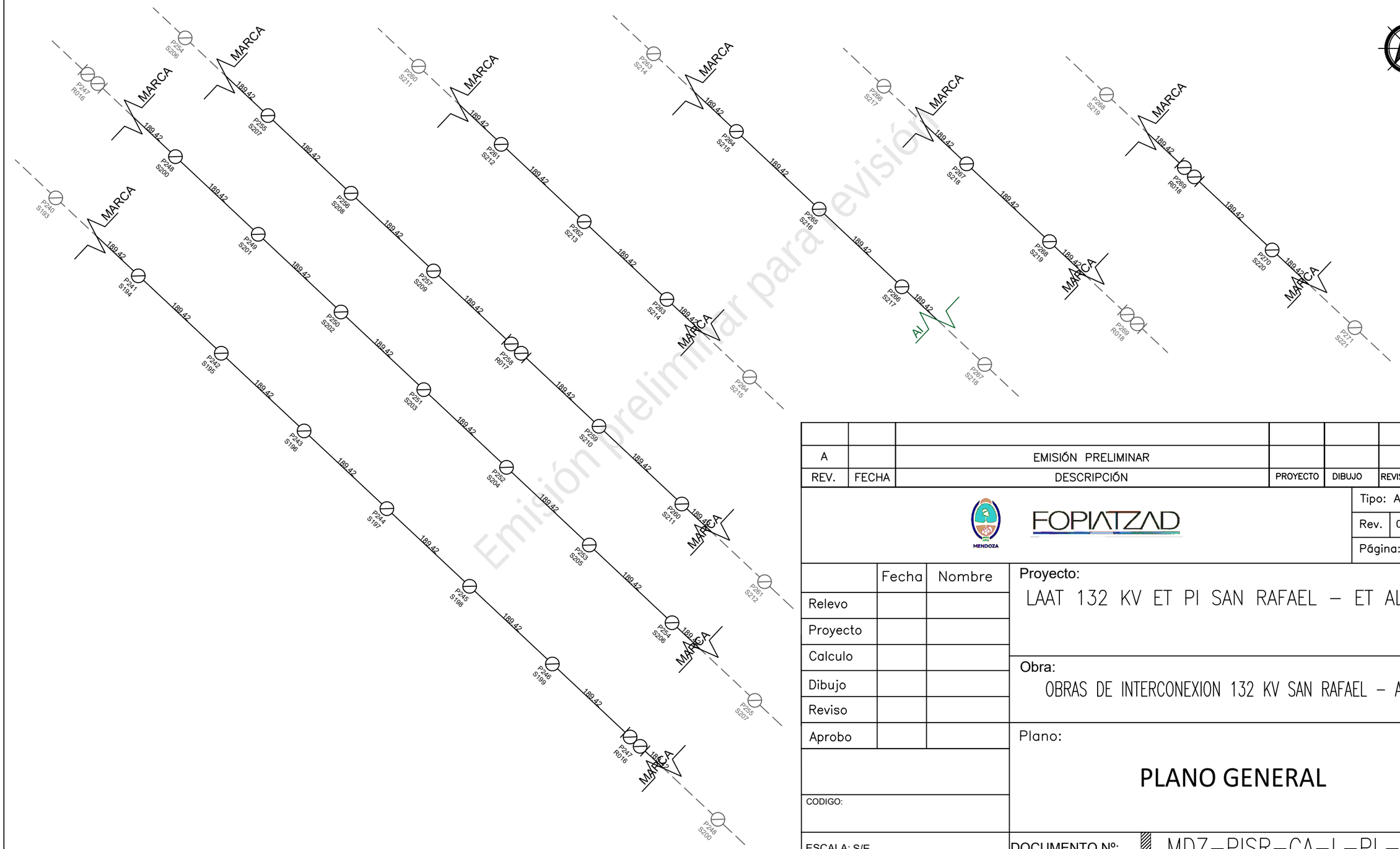
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–009

PIQUETE	P241	P242	P243	P244	P245	P246	P247	P248	P249	P250	P251	P252	P253	P254	P255	P256	P257	P258	P259	P260	P261	P262	P263	P264	P265	P266	P267	P268	P269	P270
DESIGNACIÓN	S194	S195	S196	S198	S197	S199	R016	S200	S201	S202	S203	S204	S205	S206	S207	S208	S209	R017	S210	S211	S212	S213	S214	S215	S216	S217	S218	S219	R018	S220
TIPO	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular
ESTRUCTURA	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1500	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1500	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1500	19,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.694353	-34.695508	-34.696662	-34.698971	-34.697816	-34.700125	-34.701279	-34.702434	-34.703588	-34.704742	-34.705896	-34.707050	-34.708205	-34.709359	-34.710513	-34.711667	-34.712821	-34.713975	-34.715129	-34.716283	-34.717437	-34.718591	-34.719745	-34.720899	-34.722053	-34.723207	-34.724361	-34.725515	-34.726668	-34.727822
LONGITUD	-67.881867	-67.880343	-67.877820	-67.875774	-67.877297	-67.874251	-67.872728	-67.871205	-67.869681	-67.868158	-67.866635	-67.865111	-67.863588	-67.862064	-67.860541	-67.859017	-67.857493	-67.855970	-67.854446	-67.852922	-67.851399	-67.849875	-67.848351	-67.846827	-67.845303	-67.843779	-67.842255	-67.840731	-67.839207	-67.837682
VANO	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	185,07	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42
PROGRESIVA	41362,99	41552,41	41741,83	41931,25	42120,67	42310,09	42495,16	42684,58	42874	43063,42	43252,84	43442,26	43631,68	43821,1	44010,52	44199,94	44389,36	44578,78	44768,2	44957,62	45147,04	45336,46	45525,88	45715,3	45904,72	46094,14	46283,56	46472,98	46662,4	46851,82





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 10 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

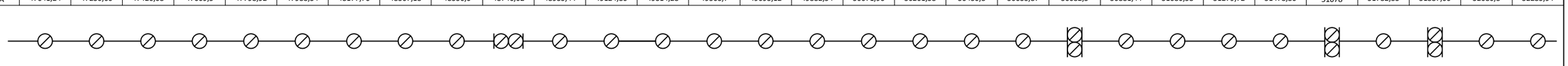
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

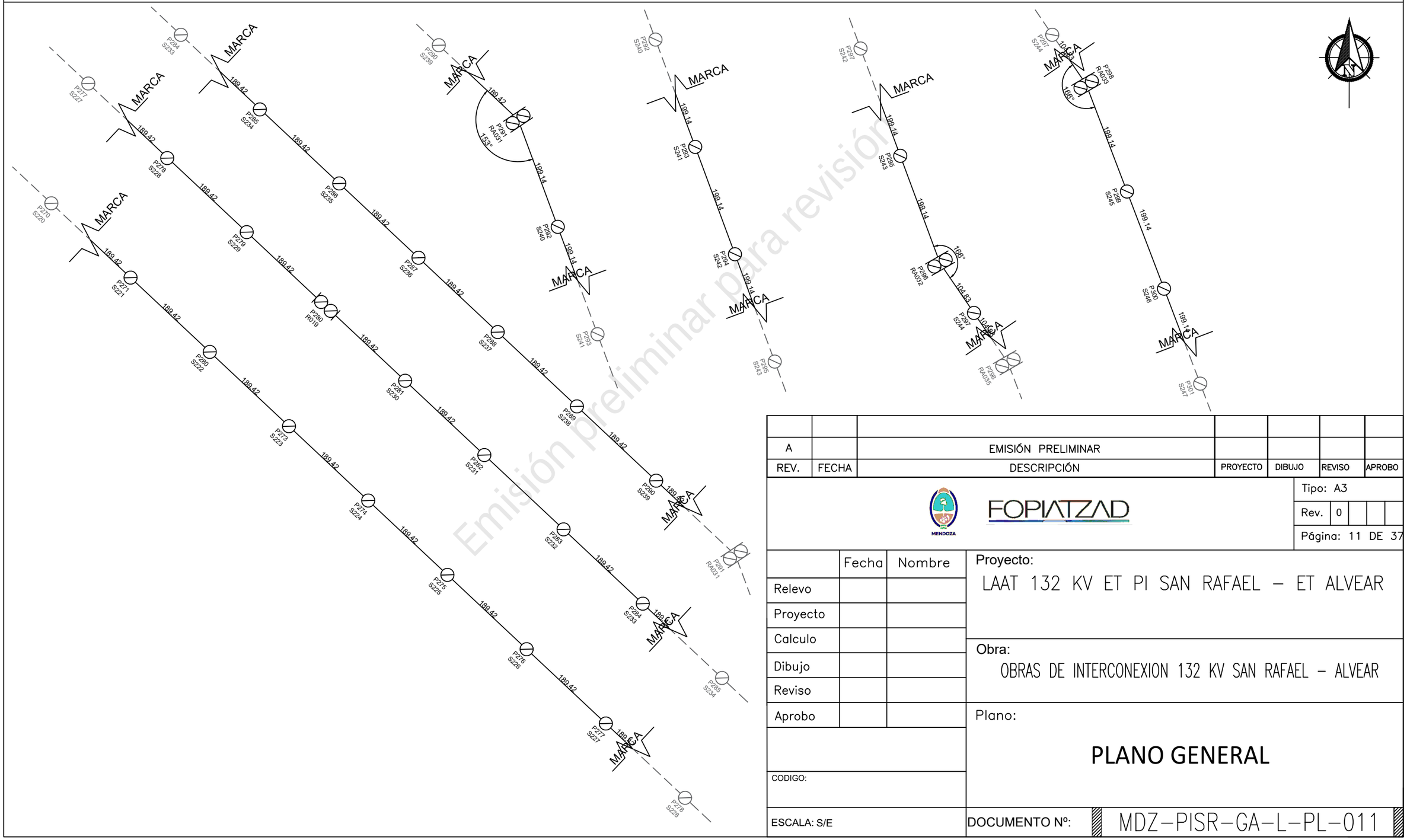
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–010

PIQUETE	P271	P272	P273	P274	P275	P276	P277	P278	P279	P280	P281	P282	P283	P284	P285	P286	P287	P288	P289	P290	P291	P292	P293	P294	P295	P296	P297	P298	P299	P300
DESIGNACIÓN	S221	S222	S223	S224	S225	S226	S227	S228	S229	R019	S230	S231	S232	S233	S234	S235	S236	S237	S238	S239	RA031	S240	S241	S242	S243	RA032	S244	RA033	S245	S246
TIPO	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular
ESTRUCTURA	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1500	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x22,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1800	19,5R2400	2x19,5R1800	19,5R2400	19,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	110°	180°	180°	180°	180°	166°	180°	166°	180°	180°
LATITUD	-34.728976	-34.730130	-34.731284	-34.732437	-34.733591	-34.734745	-34.735899	-34.737052	-34.738206	-34.739360	-34.740513	-34.741667	-34.742820	-34.743974	-34.745127	-34.746281	-34.747434	-34.748588	-34.749741	-34.750894	-34.752048	-34.753724	-34.755399	-34.757075	-34.758750	-34.760426	-34.761200	-34.761974	-34.763645	-34.765316
LONGITUD	-67.836158	-67.834634	-67.833110	-67.831585	-67.830061	-67.828536	-67.827012	-67.825487	-67.823963	-67.822438	-67.820914	-67.819389	-67.817864	-67.816339	-67.814815	-67.813290	-67.811765	-67.810240	-67.808715	-67.807189	-67.805665	-67.804886	-67.804106	-67.803327	-67.802547	-67.801768	-67.801111	-67.800455	-67.799662	-67.798868
VANO	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	189,42	185,07	46,43	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	104,83	104,83	199,14	199,14
PROGRESIVA	47041,24	47230,66	47420,08	47609,5	47798,92	47988,34	48177,76	48367,18	48556,6	48746,02	48935,44	49124,86	49314,28	49503,7	49693,12	49882,54	50071,96	50261,38	50450,8	50635,87	50682,3	50881,44	51080,58	51279,72	51478,86	51678	51782,83	51887,66	52086,8	52285,94





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

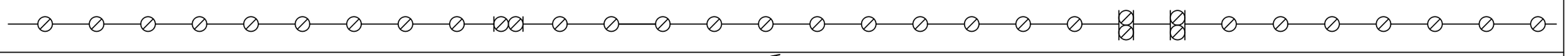
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

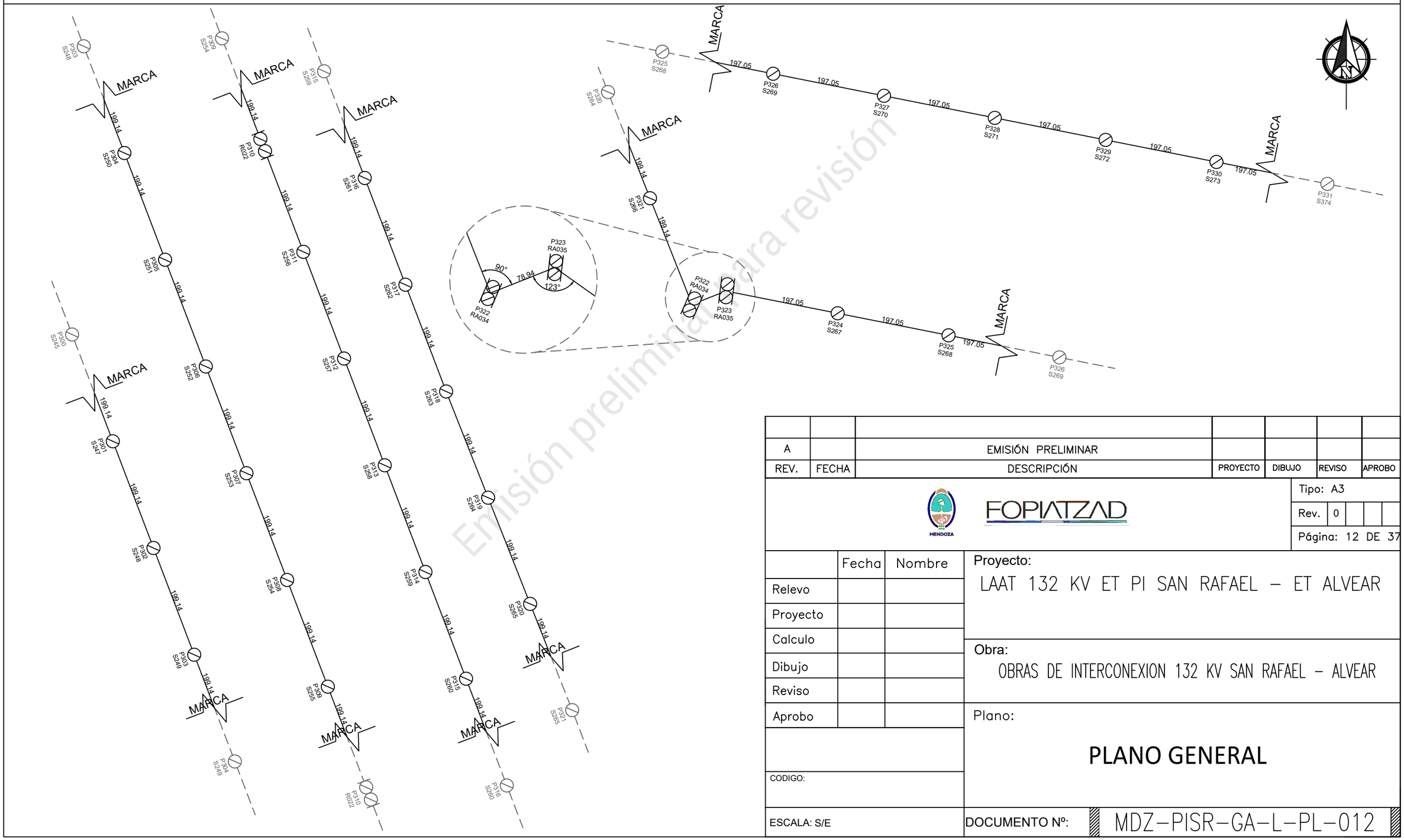
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–011

PIQUETE	P301	P302	P303	P304	P305	P306	P307	P308	P309	P310	P311	P312	P313	P314	P315	P316	P317	P318	P319	P320	P321	P322	P323	P324	P325	P326	P327	P328	P329	P330
DESIGNACIÓN	S247	S248	S249	S250	S251	S252	S253	S254	S255	R020	S256	S257	S258	S259	S260	S261	S262	S263	S264	S265	S266	RA034	RA035	S267	S268	S269	S270	S271	S272	S273
TIPO	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular
ESTRUCTURA	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x19,5R1500	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x21R2400	2x21R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	3,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,15	1,4x1,4x2,15	1,4x1,4x2,15	1,4x1,4x2,15
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	90°	123°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.766987	-34.768659	-34.770330	-34.772001	-34.773672	-34.775343	-34.777015	-34.778686	-34.780357	-34.782028	-34.783699	-34.785370	-34.787041	-34.788713	-34.790384	-34.792055	-34.793726	-34.795397	-34.797060	-34.798722	-34.800385	-34.802048	-34.801780	-34.802105	-34.802430	-34.802755	-34.803080	-34.803405	-34.803731	-34.804056
LONGITUD	-67.798075	-67.797282	-67.796489	-67.795696	-67.794902	-67.794109	-67.793315	-67.792522	-67.791729	-67.790935	-67.790142	-67.789348	-67.788554	-67.787761	-67.786967	-67.786174	-67.785380	-67.784586	-67.783767	-67.782948	-67.782129	-67.781310	-67.780511	-67.778394	-67.776277	-67.774161	-67.772044	-67.769927	-67.767811	-67.765694
VANO	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	199,14	65,00	197,05	197,05	197,05	197,05	197,05	197,05	197,05
PROGRESIVA	52485,08	52684,22	52883,36	53082,5	53281,64	53480,78	53679,92	53879,06	54078,2	54277,34	54476,48	54675,62	54874,76	55073,9	55273,04	55472,18	55671,32	55870,46	56069,6	56268,74	56467,88	56667,02	56732,02	56929,07	57126,12	57323,17	57520,22	57717,27	57914,32	58111,37





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

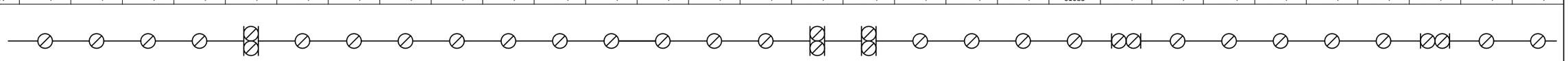
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

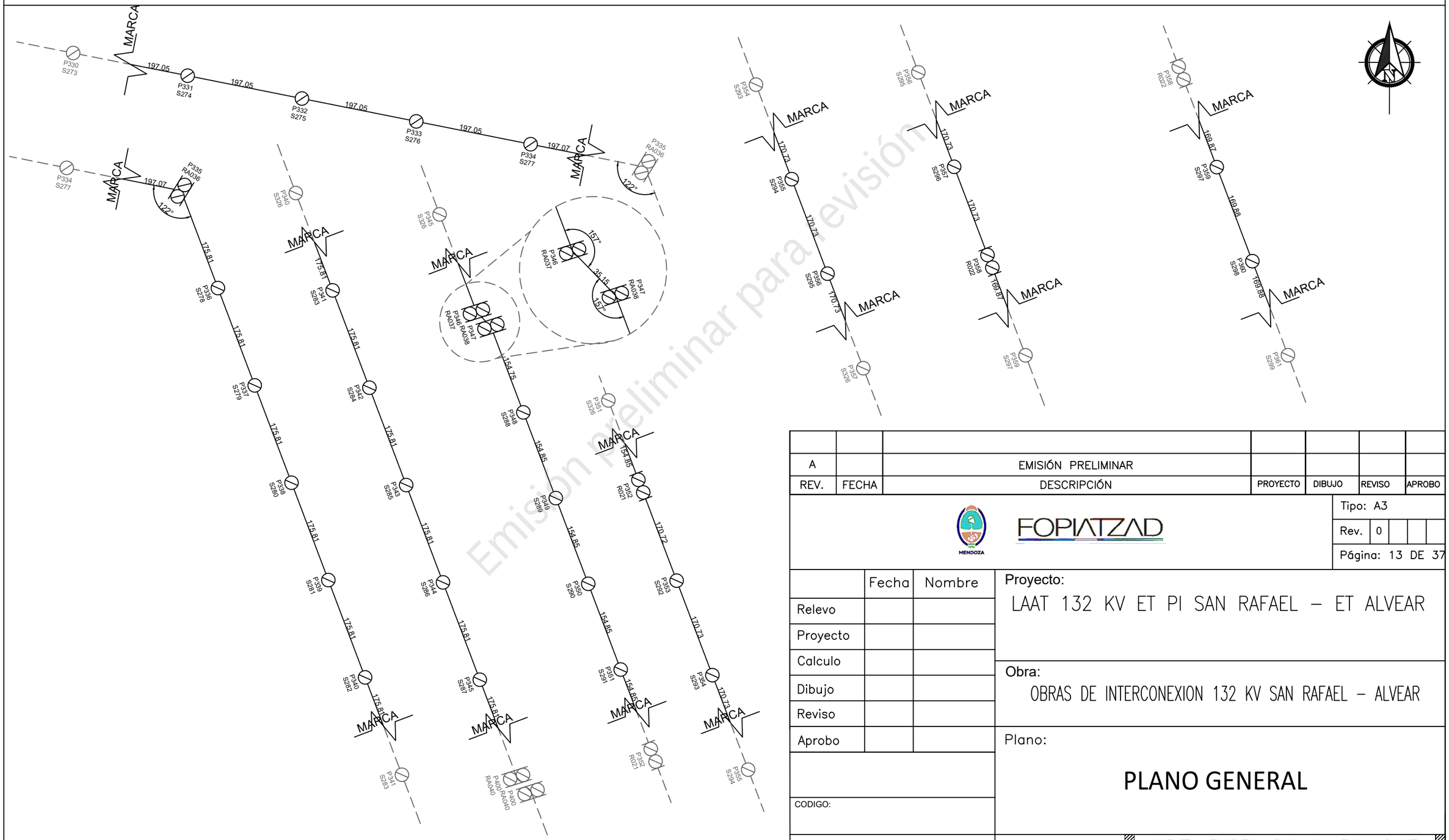
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–012

PIQUETE	P331	P332	P333	P334	P335	P336	P337	P338	P339	P340	P341	P342	P343	P344	P345	P346	P347	P348	P349	P350	P351	P352	P353	P354	P355	P356	P357	P358	P359	P360
DESIGNACIÓN	S274	S275	S276	S277	RA036	S278	S279	S280	S281	S282	S283	S284	S285	S286	S287	RA037	RA038	S288	S289	S290	S291	R021	S292	S293	S294	S295	S296	R022	S297	S298
TIPO	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineado Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineado Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	19,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1500	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1500	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,15	1,4x1,4x2,15	1,4x1,4x2,15	1,4x1,4x2,15	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	146°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	157°	157°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.804381	-34.804706	-34.805032	-34.805358	-34.805685	-34.807160	-34.808635	-34.810110	-34.811585	-34.813060	-34.814535	-34.816010	-34.817485	-34.818960	-34.820435	-34.821910	-34.822134	-34.823433	-34.824732	-34.826031	-34.827330	-34.828629	-34.830061	-34.831493	-34.832925	-34.834357	-34.835789	-34.837221	-34.838646	-34.840071
LONGITUD	-67.763577	-67.761460	-67.759344	-67.757228	-67.755111	-67.754409	-67.753707	-67.753005	-67.752304	-67.751602	-67.750900	-67.750198	-67.749496	-67.748794	-67.748092	-67.747390	-67.747119	-67.746500	-67.745881	-67.745262	-67.744643	-67.744023	-67.743341	-67.742658	-67.741976	-67.741293	-67.740611	-67.739928	-67.739249	-67.738570
VANO	197,05	197,05	197,05	197,05	197,07	175,81	175,81	175,81	175,81	175,81	175,81	175,81	175,81	175,81	175,81	175,81	35,15	154,75	154,85	154,85	154,85	154,85	170,72	170,73	170,73	170,73	170,73	169,87	169,88	
PROGRESIVA	58308,42	58505,47	58702,52	58899,57	59096,64	59272,45	59448,26	59624,07	59799,88	59975,69	60151,5	60327,31	60503,12	60678,93	60854,74	61030,55	61065,7	61220,45	61375,3	61530,15	61685	61839,85	62010,57	62181,3	62352,03	62522,76	62693,49	62864,22	63034,09	63203,97





REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

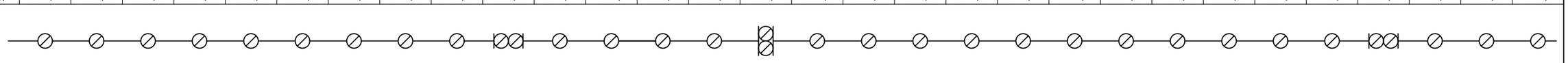
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

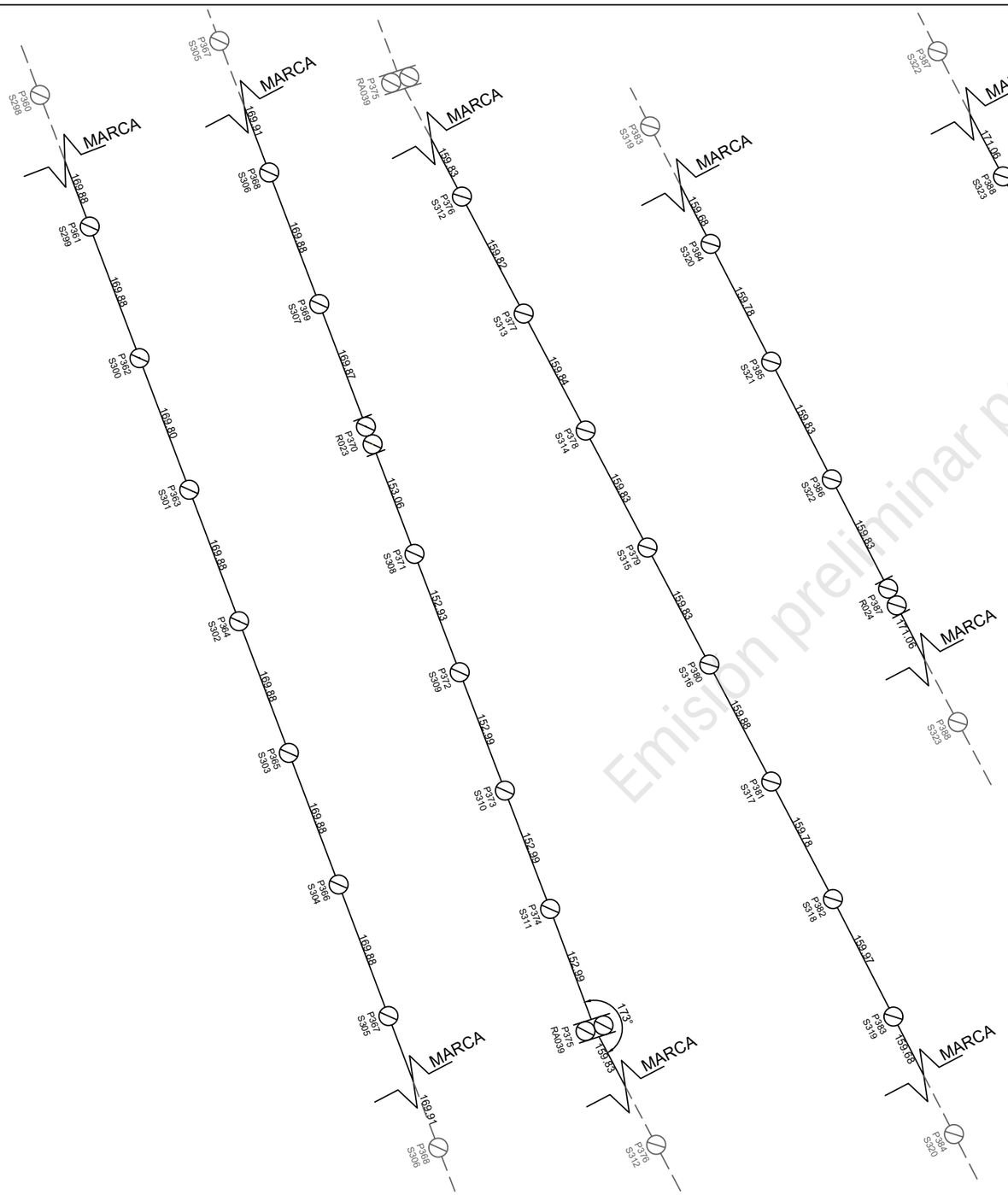
Plano:

PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–013

PIQUETE	P361	P362	P363	P364	P365	P366	P367	P368	P369	P370	P371	P372	P373	P374	P375	P376	P377	P378	P379	P380	P381	P382	P383	P384	P385	P386	P387	P388	P389	P390
DESIGNACIÓN	S299	S300	S301	S302	S303	S304	S305	S306	S307	R023	S308	S309	S310	S311	RA039	S312	S313	S314	S315	S316	S317	S318	S319	S320	S321	S322	R024	S323	S324	S325
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1500	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1500	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	173°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.841496	-34.842921	-34.844346	-34.845771	-34.847196	-34.848621	-34.850046	-34.851470	-34.852894	-34.854318	-34.855600	-34.856881	-34.858163	-34.859445	-34.860726	-34.861997	-34.863261	-34.864526	-34.865791	-34.867055	-34.868320	-34.869588	-34.870859	-34.872130	-34.873402	-34.874675	-34.875947	-34.877299	-34.878649	-34.880000
LONGITUD	-67.737890	-67.737211	-67.736532	-67.735852	-67.735173	-67.734494	-67.733815	-67.733135	-67.732452	-67.731769	-67.731152	-67.730536	-67.729919	-67.729302	-67.728685	-67.727862	-67.727025	-67.726188	-67.725352	-67.724515	-67.723678	-67.722849	-67.722024	-67.721205	-67.720385	-67.719565	-67.718745	-67.717847	-67.716950	-67.716052
VANO	169,88	169,88	169,80	169,88	169,88	169,88	169,88	169,91	169,88	169,87	153,06	152,93	152,99	152,99	152,99	159,83	159,82	159,84	159,83	159,83	159,88	159,78	159,97	159,68	159,78	159,83	159,83	171,06	170,74	170,93
PROGRESIVA	63373,85	63543,73	63713,53	63883,41	64053,29	64223,17	64393,05	64562,96	64732,84	64902,71	65055,77	65208,7	65361,69	65514,68	65667,67	65827,5	65987,32	66147,16	66306,99	66466,82	66626,7	66786,48	66946,45	67106,13	67265,91	67425,74	67585,57	67756,63	67927,37	68098,3





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

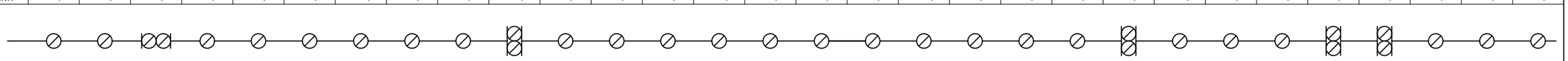
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

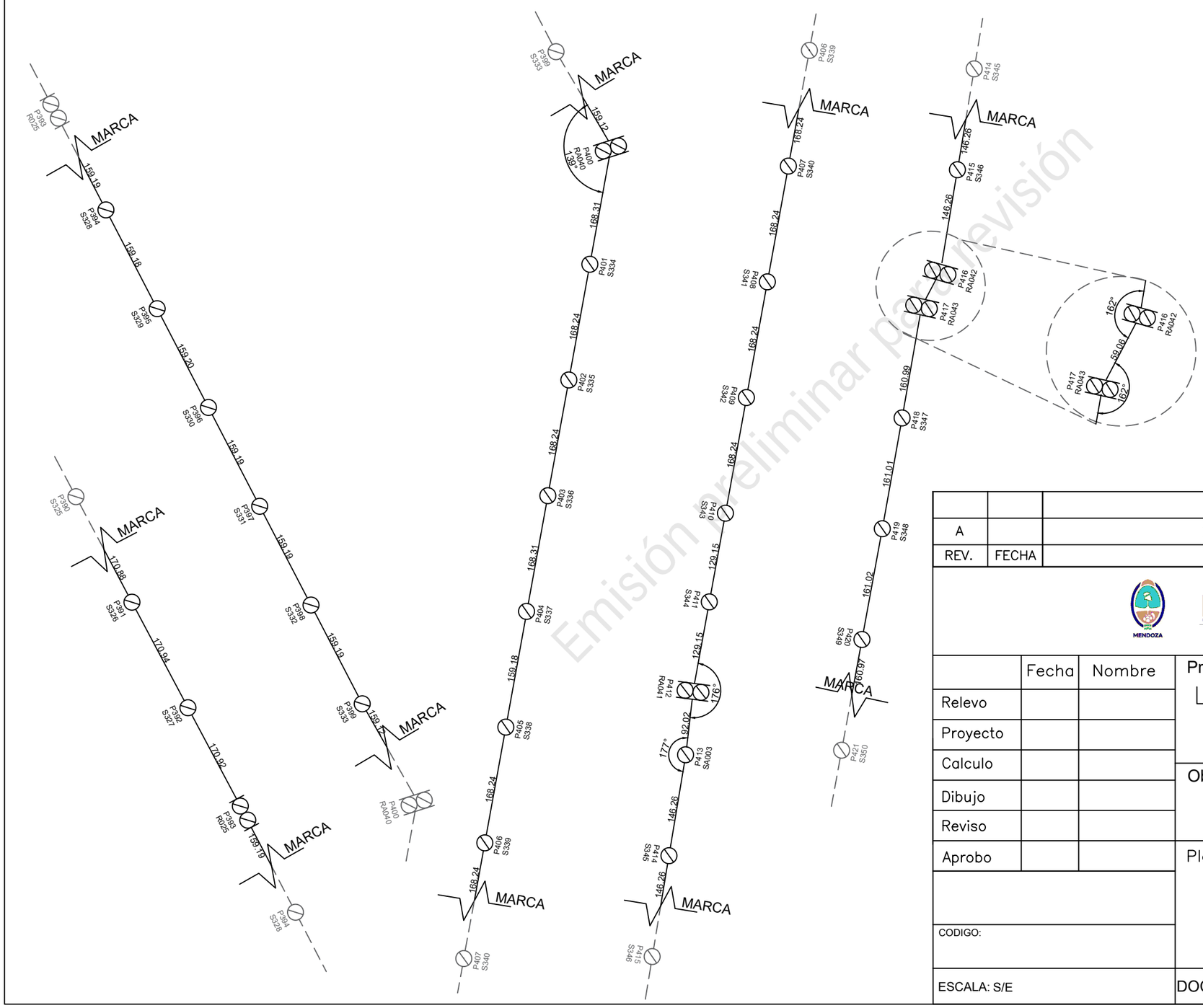
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–014

PIQUETE	P391	P392	P393	P394	P395	P396	P397	P398	P399	P400	P401	P402	P403	P404	P405	P406	P407	P408	P409	P410	P411	P412	P413	P414	P415	P416	P417	P418	P419	P420
DESIGNACIÓN	S326	S327	R025	S328	S329	S330	S331	S332	S333	RA040	S334	S335	S336	S337	S338	S339	S340	S341	S342	S343	S344	RA041	SA003	S345	S346	RA042	RA043	S347	S348	S349
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R1500	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R3900	22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400	2x22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400	22,5R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,5x1,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	139°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	176°	177°	180°	180°	161°	162°	180°	180°	180°
LATITUD	-34.881351	-34.882702	-34.884053	-34.885317	-34.886582	-34.887847	-34.889112	-34.890376	-34.891641	-34.892880	-34.894375	-34.895871	-34.897366	-34.898862	-34.900356	-34.901852	-34.903347	-34.904842	-34.906337	-34.907833	-34.908980	-34.910128	-34.910953	-34.912256	-34.913559	-34.914862	-34.915335	-34.916767	-34.918199	-34.919629
LONGITUD	-67.715155	-67.714257	-67.713359	-67.712536	-67.711714	-67.710892	-67.710070	-67.709248	-67.708426	-67.707548	-67.707854	-67.708159	-67.708465	-67.708770	-67.709075	-67.709381	-67.709686	-67.709992	-67.710297	-67.710603	-67.710839	-67.711071	-67.711174	-67.711417	-67.711659	-67.711902	-67.712194	-67.712475	-67.712763	-67.713059
VANO	170,88	170,94	170,92	159,18	159,19	159,19	159,19	159,19	159,19	159,12	168,31	168,24	168,24	168,31	168,18	168,24	168,24	168,24	168,24	168,24	129,15	129,15	92,02	146,26	146,26	146,26	59,06	160,99	161,01	161,02
PROGRESIVA	68269,18	68440,12	68611,04	68770,22	68929,42	69088,61	69247,8	69406,99	69566,18	69725,3	69893,61	70061,85	70230,09	70398,4	70566,58	70734,82	70903,06	71071,3	71239,54	71407,78	71536,93	71666,08	71758,1	71904,36	72050,62	72196,88	72255,94	72416,93	72577,94	72738,96







Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

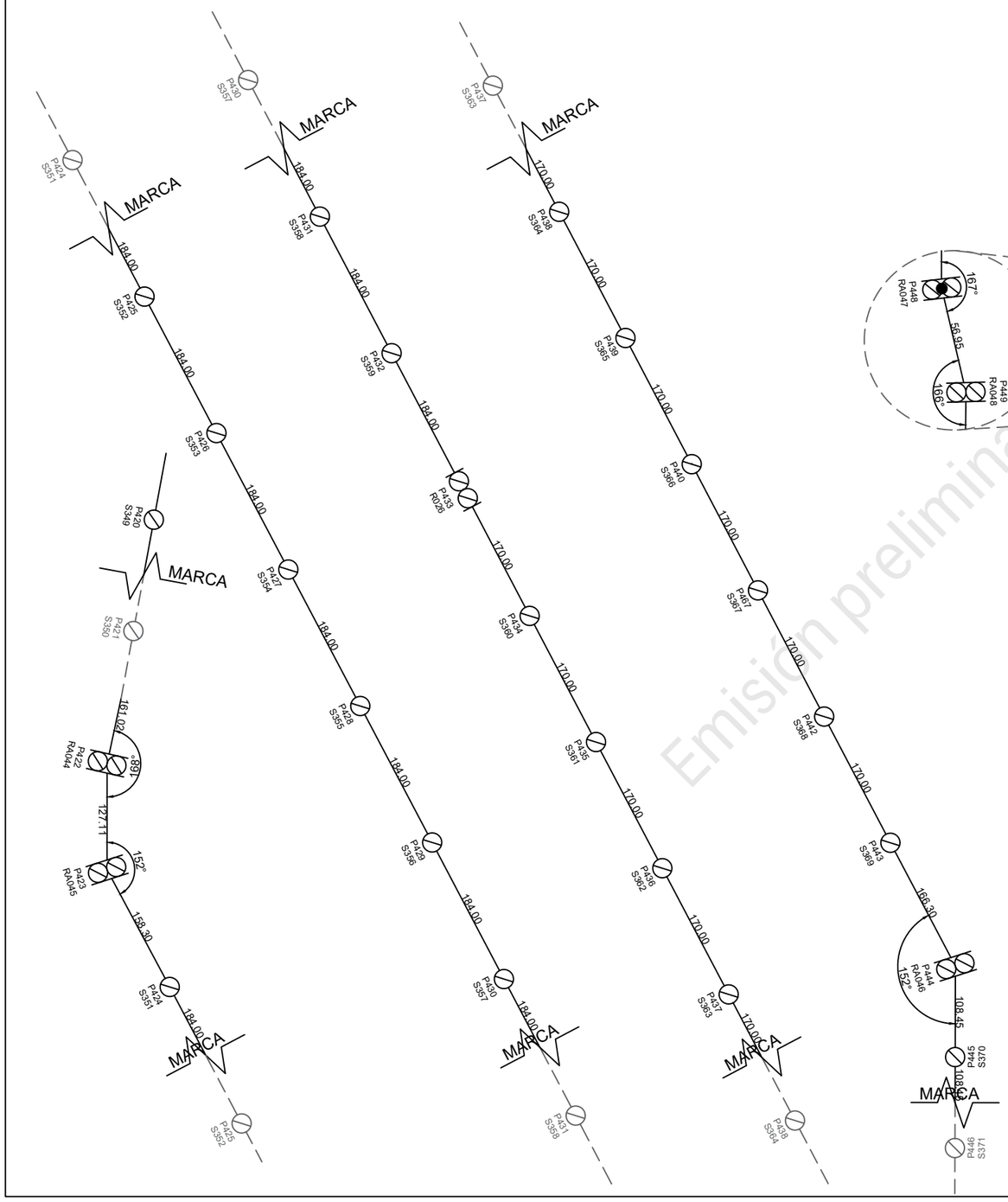
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
PLANO GENERAL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–015

PIQUETE	P421	P422	P423	P424	P425	P426	P427	P428	P429	P430	P431	P432	P433	P434	P435	P436	P437	P438	P439	P440	P441	P442	P443	P444	P445	P446	P447	P448	P449	P450
DESIGNACIÓN	S350	RA044	RA045	S351	S352	S353	S354	S355	S356	S357	S358	S359	R026	S360	S361	S362	S363	S364	S365	S366	S367	S368	S369	RA046	S370	S371	S372	RA047	RA048	R027
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Alineada Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Triangular	Suspensión Triangular	Retención Angular Triangular	Retención Angular Triangular	Retención Alineada Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	22,5R2400	2x23,5R2400	2x23,5R3900	23R2400	22,5R2400	22R2400	21,5R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	2x21R1500	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21R2400	21,5R2400	2x22,5R3300	22,5R2400	22,5R2400	23,5R3300	2x24R2400	2x25,5R3300	2x27R2400
FUNDACION	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,50	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	2,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	1,4x1,4x2,45	1,5x1,5x2,55	2,5x3,5x2,45	2,5x3,5x2,75	2x3,5x3,20
ÁNGULO	180°	176°	141°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	152°	180°	180°	180°	161°	161°	180°
LATITUD	-34.921059	-34.922486	-34.923632	-34.924881	-34.926337	-34.927794	-34.929251	-34.930707	-34.932164	-34.933622	-34.935079	-34.936537	-34.937995	-34.939341	-34.940688	-34.942034	-34.943381	-34.944727	-34.946074	-34.947421	-34.948768	-34.950115	-34.951462	-34.952779	-34.953756	-34.954733	-34.955710	-34.956688	-34.957186	-34.958042
LONGITUD	-67.713354	-67.713676	-67.713658	-67.712821	-67.711859	-67.710897	-67.709935	-67.708973	-67.708010	-67.707050	-67.706090	-67.705130	-67.704170	-67.703282	-67.702395	-67.701507	-67.700619	-67.699732	-67.698844	-67.697958	-67.697071	-67.696185	-67.695298	-67.694429	-67.694416	-67.694403	-67.694391	-67.694378	-67.694228	-67.694228
VANO	160,97	161,02	127,11	158,30	184,00	184,00	184,00	184,00	184,00	184,00	184,00	184,00	184,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00	166,30	108,45	108,40	108,44	56,95	56,95	84,13
PROGRESIVA	72899,93	73060,95	73188,06	73346,36	73530,36	73714,36	73898,36	74082,36	74266,36	74450,36	74634,36	74818,36	75002,36	75172,36	75342,36	75512,36	75682,36	75852,36	76022,36	76192,36	76362,36	76532,36	76702,36	76868,66	76977,11	77085,56	77193,96	77302,4	77359,35	77454,29

PIQUETE	P451	P452	P453	P454	P455	P456
DESIGNACIÓN	S373	S374	S375	RA049	S376	R028
TIPO	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Angular Coplanar Vertical	Suspensión Coplanar Vertical	Retención Alineada Coplanar Vertical
ESTRUCTURA	26R3900	25R3300	23,5R3300	2x22,5R2400	22,5R2400	2x22,5R2400
FUNDACION	1,7x1,7x2,80	1,6x1,6x2,70	1,5x1,5x2,55	3,5x3,5x2,45	1,4x1,4x2,45	2x3,5x2,45
ÁNGULO	180°	180°	180°	90°	180°	3°
LATITUD	-34.958800	-34.959473	-34.959969	-34.960819	-34.960813	-34.960804
LONGITUD	-67.694228	-67.694227	-67.694227	-67.694225	-67.693142	-67.692058
VANO	84,13	74,71	71,87	077,45	99,03	99,03
PROGRESIVA	77538,42	77613,13	77685	77762,45	77861,48	77960,51



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 16 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:

PLANO GENERAL

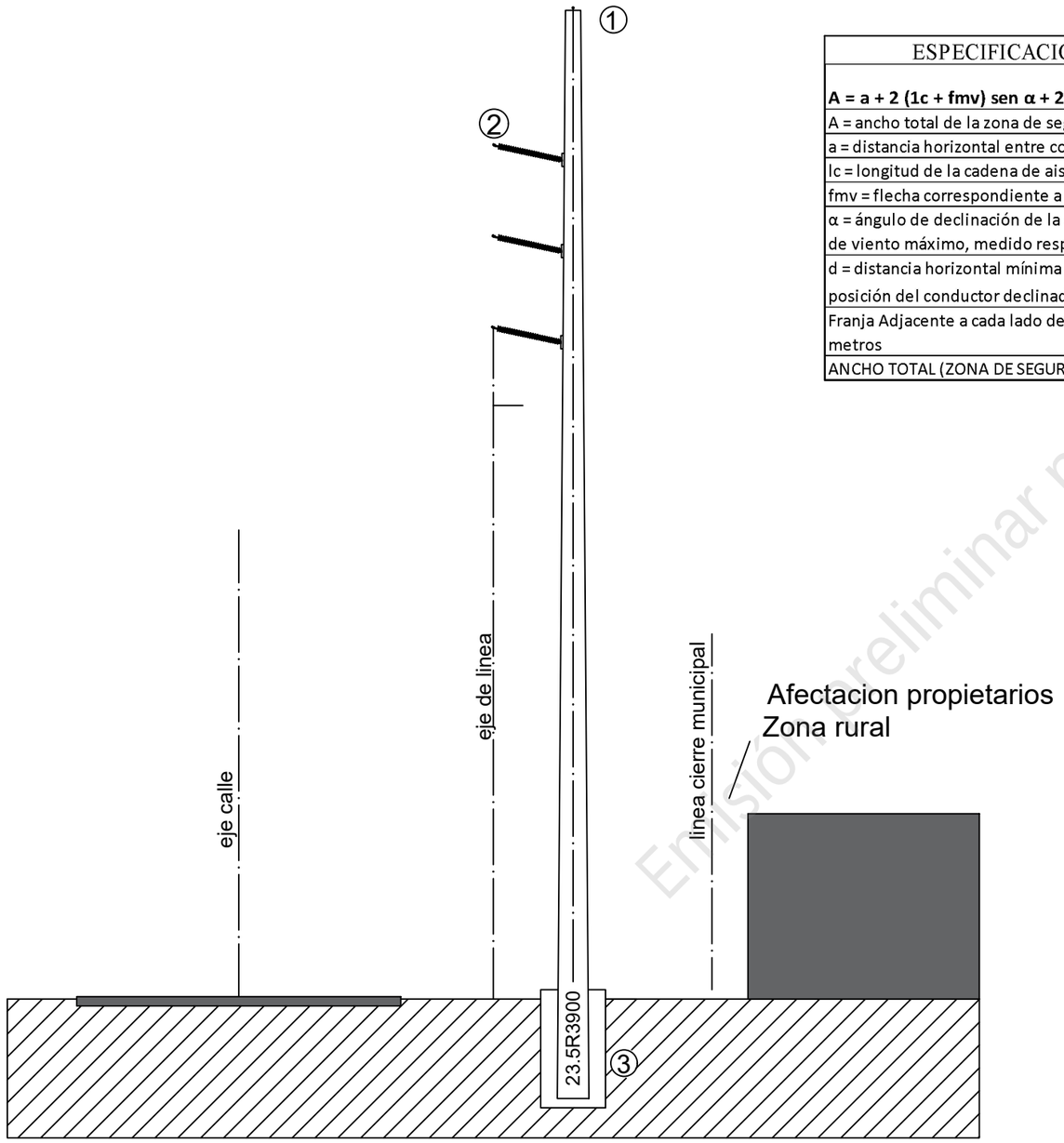
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–016

Referencias

① Columna H°A° 23,5 R3900

② Aislador Line_Post

③ Fundación 1,4x1,4x2,55



ESPECIFICACION TECNICA Nº T-80	RURAL
A = a + 2 (1c + fmv) sen α + 2d	LINE POST COPLANAR VERTICAL VANO 190m
A = ancho total de la zona de seguridad;	**11,03396659**
a = distancia horizontal entre conductores extremos;	0
lc = longitud de la cadena de aisladores;	0
fmv = flecha correspondiente a la hipótesis de viento máximo;	3,06
α = ángulo de declinación de la cadena de aisladores en la hipótesis de viento máximo, medido respecto de la vertical; y	50,6714
d = distancia horizontal mínima de seguridad, medida a partir de la posición del conductor declinado del ángulo α.	3,15
Franja Adjacente a cada lado de la zona de seguridad para rural en metros	5
ANCHO TOTAL (ZONA DE SEGURIDAD Y ZONA ADYACENTE)	21,03396659

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

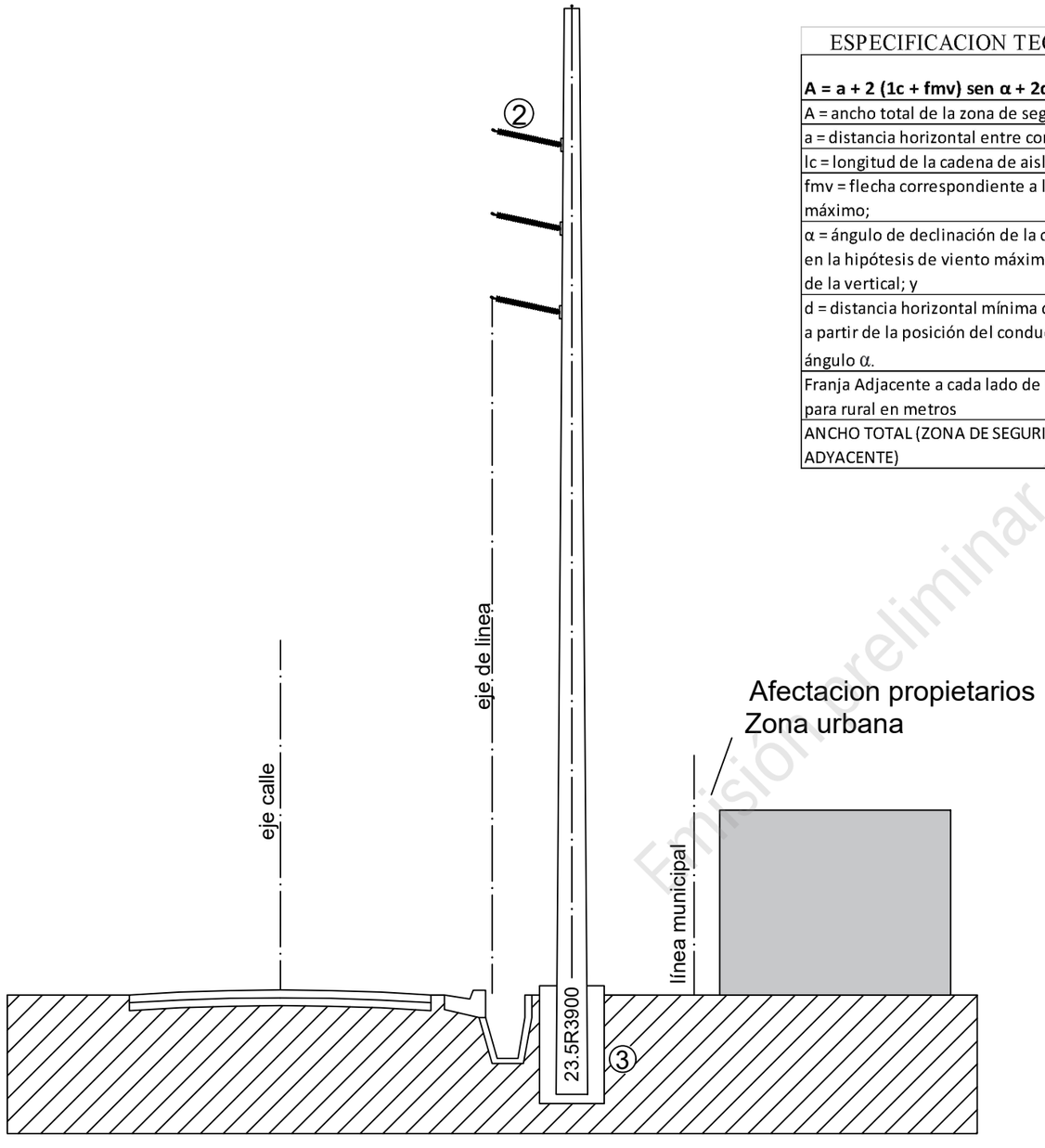
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ELECTROD. DISPOSICION COOPL/VERTICAL
ZONA DE CALLES Y RUTAS RURAL SAN RAFAEL

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–017

CALLE ING. LANGE COSTADO ESTE, (Sector Sur)
SECTOR QUE AFECTA PROPIEDADES SEGUN T80 ENRE
Perfil facilitado Municipalidad de Gral. Alvear

Referencias
1. Columna H°A° 23,5 R3900
2. Aislador Line_Post
3. Fundación 1,4x1,4x2,55



ESPECIFICACION TECNICA Nº T-80	URBANO
A = a + 2 (1c + fmv) sen α + 2d	LINE POST COPLANAR VERTICAL VANO 90m
A = ancho total de la zona de seguridad;	**9,868021168**
a = distancia horizontal entre conductores extremos;	0
lc = longitud de la cadena de aisladores;	0
fmv = flecha correspondiente a la hipótesis de viento máximo;	0,755
α = ángulo de declinación de la cadena de aisladores en la hipótesis de viento máximo, medido respecto de la vertical; y	50,6714
d = distancia horizontal mínima de seguridad, medida a partir de la posición del conductor declinado del ángulo α.	4,35
Franja Adjacente a cada lado de la zona de seguridad para rural en metros	0
ANCHO TOTAL (ZONA DE SEGURIDAD Y ZONA ADYACENTE)	9,868021168

Afectacion propietarios
Zona urbana 1mt

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ELECTROD. DISPOSICION COOPL/VERTICAL
ZONA URBANA ESTE CALLE LANGE ALVEAR CON AFECTACION

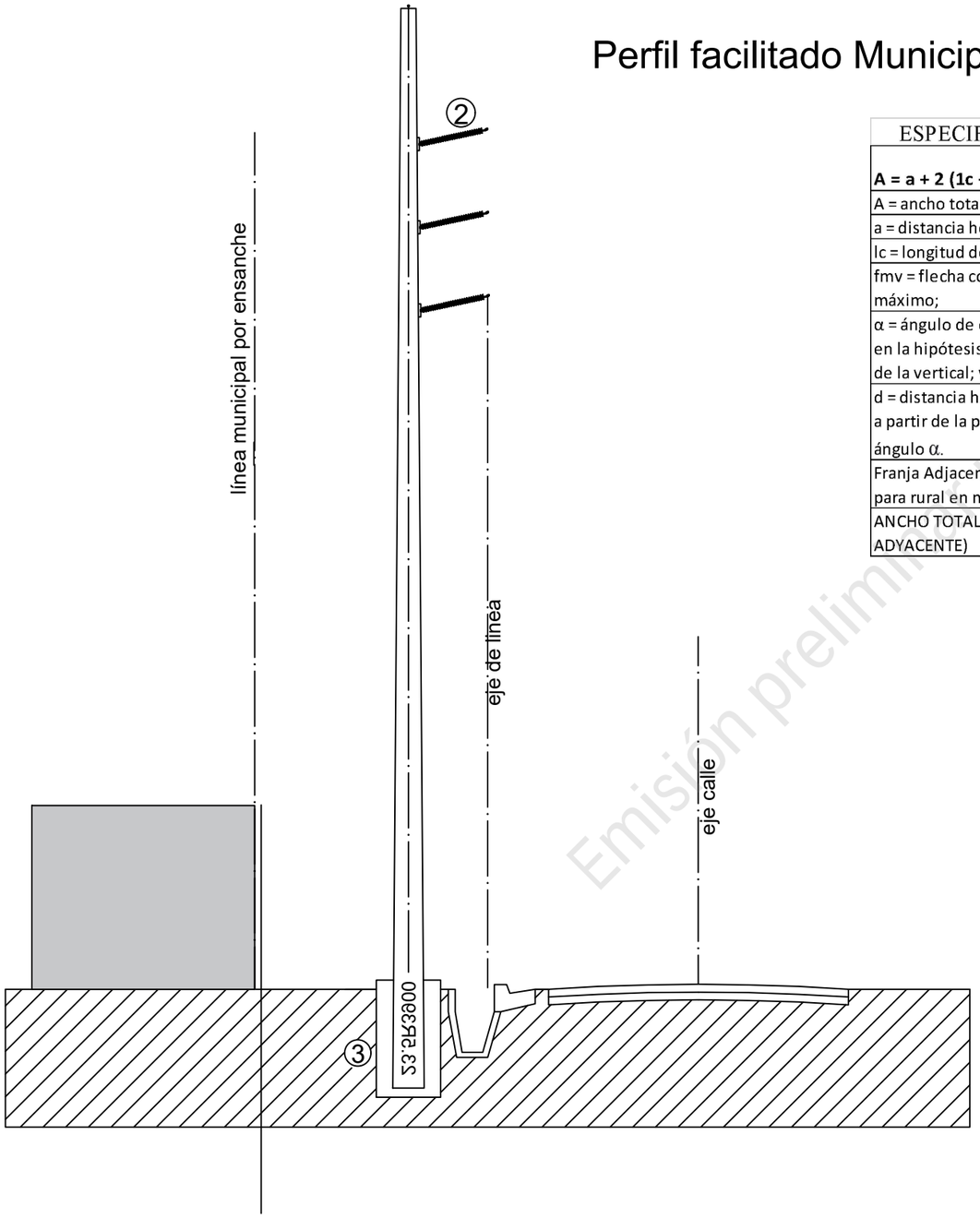
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–018

CALLE ING. LANGE desde Ruta 143, (Sector Norte) Lado Oeste
SECTOR ENSANCHE

No tiene afectacion propiedades segun T 80 ENRE

Perfil facilitado Municipalidad de Gral. Alvear

Referencias
1. Columna H°A° 23,5 R3900
2. Aislador Line_Post
3. Fundación 1,4x1,4x2,55



ESPECIFICACION TECNICA Nº T-80	URBANO
A = a + 2 (1c + fmv) sen α + 2d	LINE POST COPLANAR VERTICAL VANO 90m
A = ancho total de la zona de seguridad;	**9,868021168**
a = distancia horizontal entre conductores extremos;	0
lc = longitud de la cadena de aisladores;	0
fmv = flecha correspondiente a la hipótesis de viento máximo;	0,755
α = ángulo de declinación de la cadena de aisladores en la hipótesis de viento máximo, medido respecto de la vertical; y	50,6714
d = distancia horizontal mínima de seguridad, medida a partir de la posición del conductor declinado del ángulo α.	4,35
Franja Adjacente a cada lado de la zona de seguridad para rural en metros	0
ANCHO TOTAL (ZONA DE SEGURIDAD Y ZONA ADYACENTE)	9,868021168

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ELECTROD. DISPOSICION COOPL/VERTICAL
ZONA URBANA OESTE CALLE LANGE ALVEAR SIN AFECTACION

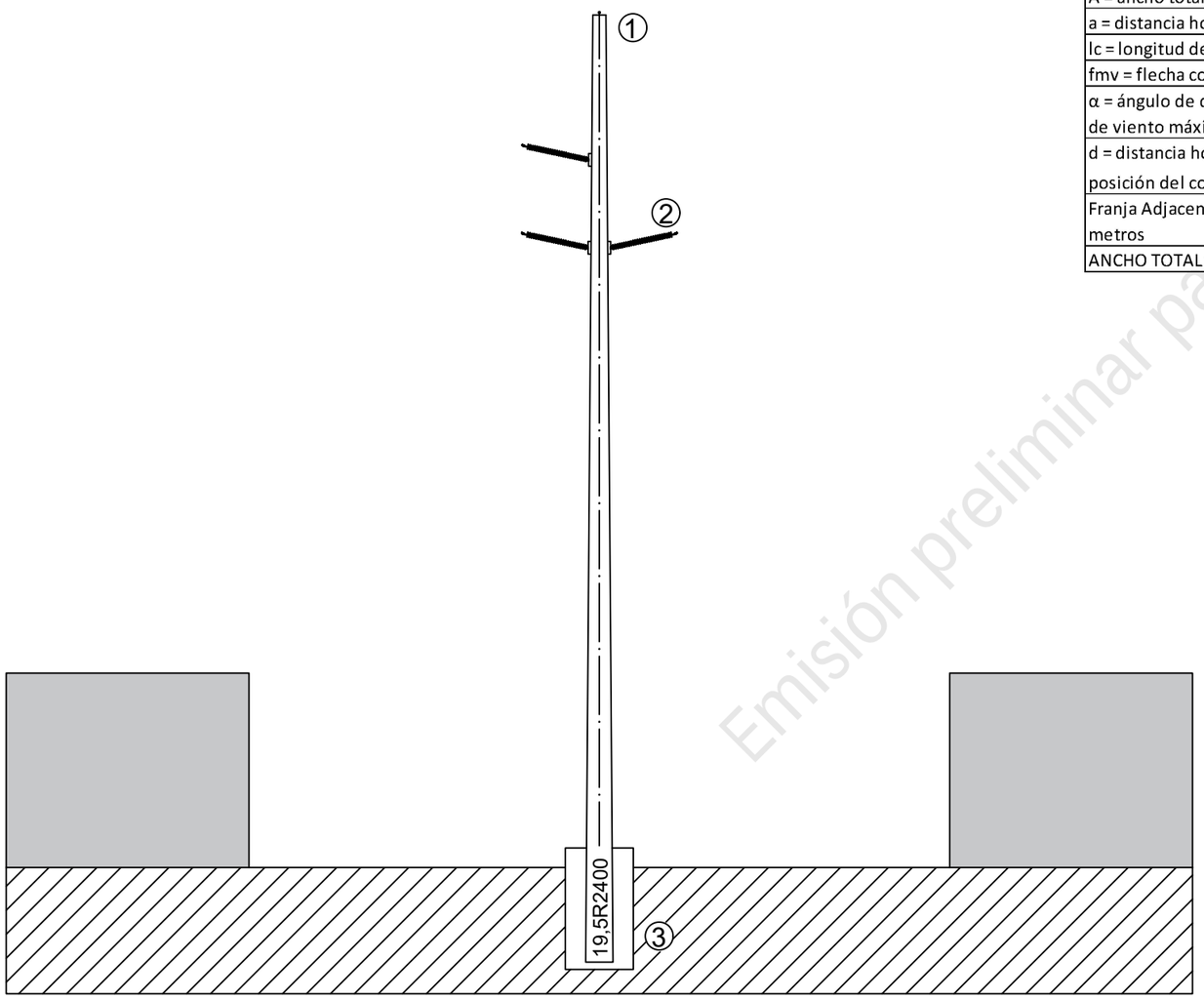
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–019

Referencias

① Columna H°A° 19,5 R2400

② Aislador Line_Post

③ Fundación 1,4x1,4x2,5



ESPECIFICACION TECNICA Nº T-80	RURAL
A = a + 2 (1c + fmv) sen α + 2d	TRIANGULAR LINE POST VANO 190m
A = ancho total de la zona de seguridad;	**14,43396659**
a = distancia horizontal entre conductores extremos;	3,4
lc = longitud de la cadena de aisladores;	0
fmv = flecha correspondiente a la hipótesis de viento máximo;	3,06
α = ángulo de declinación de la cadena de aisladores en la hipótesis de viento máximo, medido respecto de la vertical; y	50,6714
d = distancia horizontal mínima de seguridad, medida a partir de la posición del conductor declinado del ángulo α.	3,15
Franja Adjacente a cada lado de la zona de seguridad para rural en metros	5
ANCHO TOTAL (ZONA DE SEGURIDAD Y ZONA ADYACENTE)	24,43396659

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

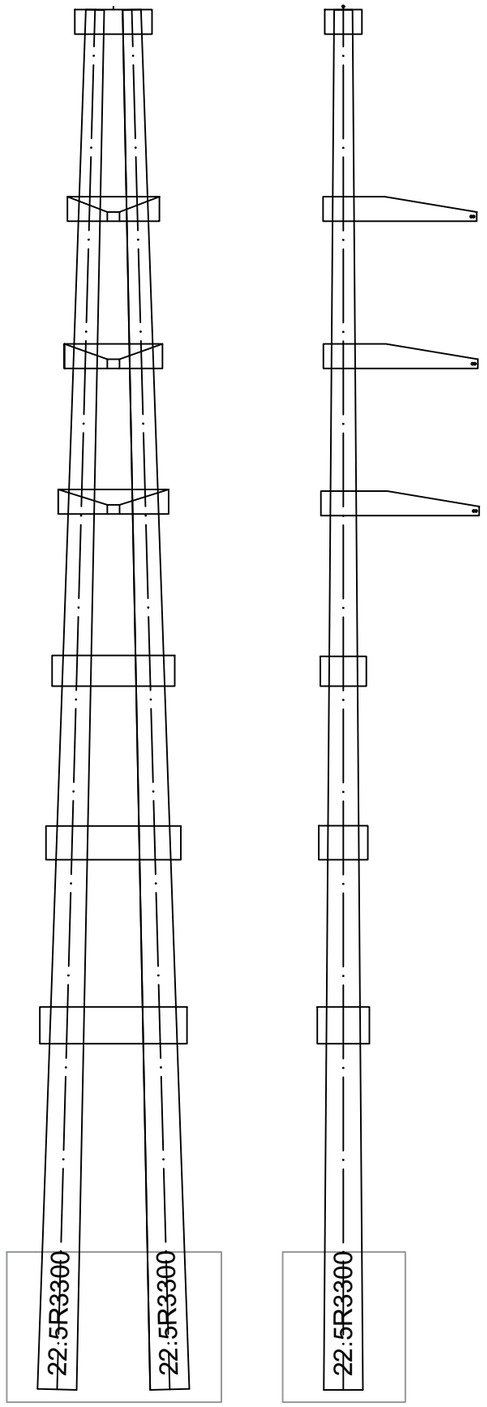
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:

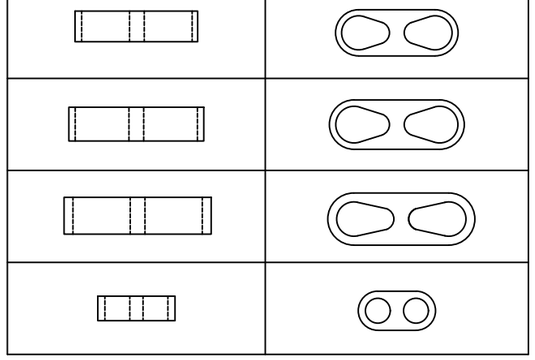
ELECTRODUCTO DISPOSICION TRIANGULAR

ZONA RURAL SAN RAFAEL Y RUTA 146 GRAL ALVEAR

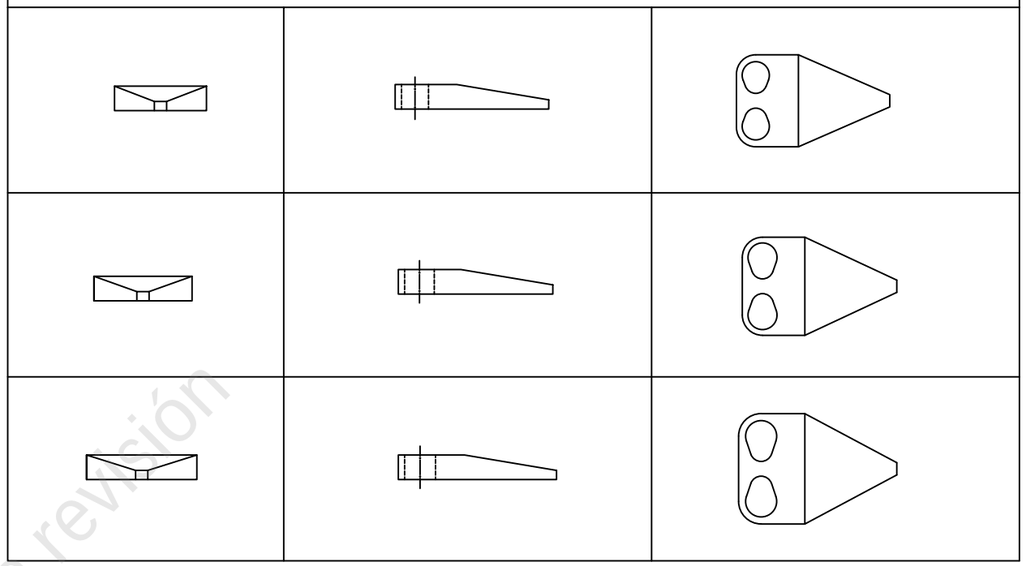
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–020



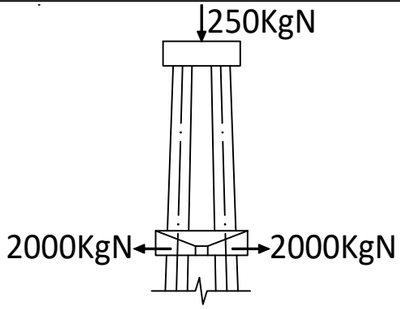
Vínculos



Ménsula para Retención Alineada Coplanar Vertical



Esfuerzos



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

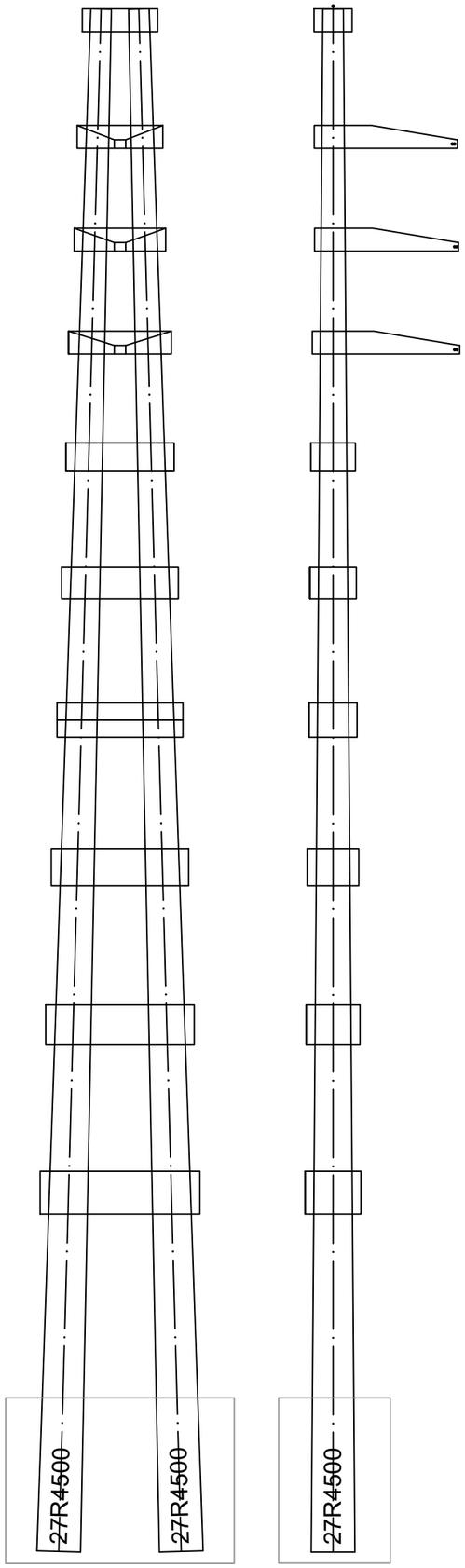
ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

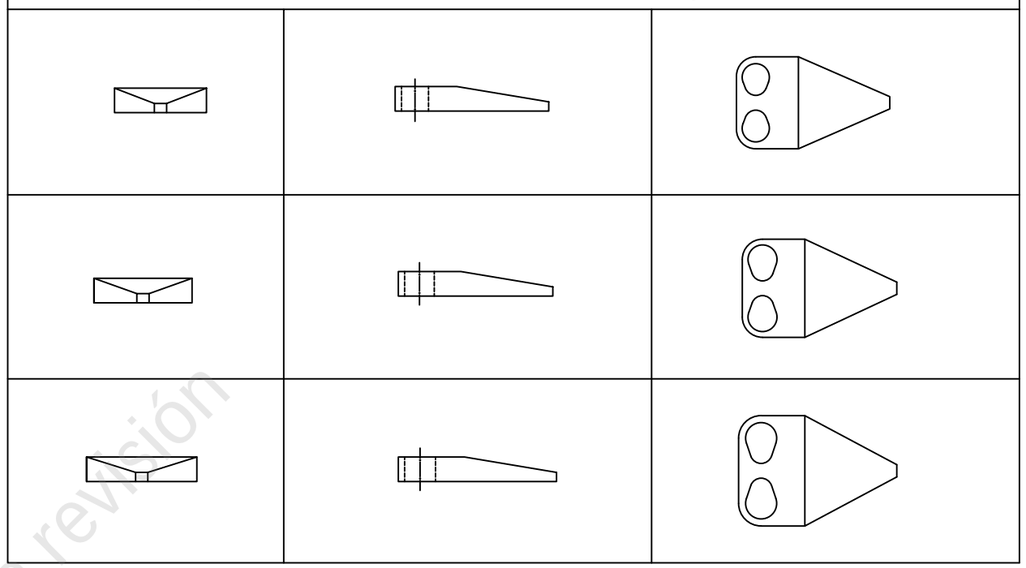
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención alineada coplanar vertical

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–021

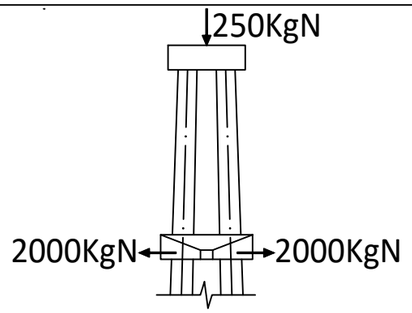


Ménsula para Retención Alineada Coplanar Vertical



Emisión preliminar para revisión

Esfuerzos



REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0
Página: 22 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

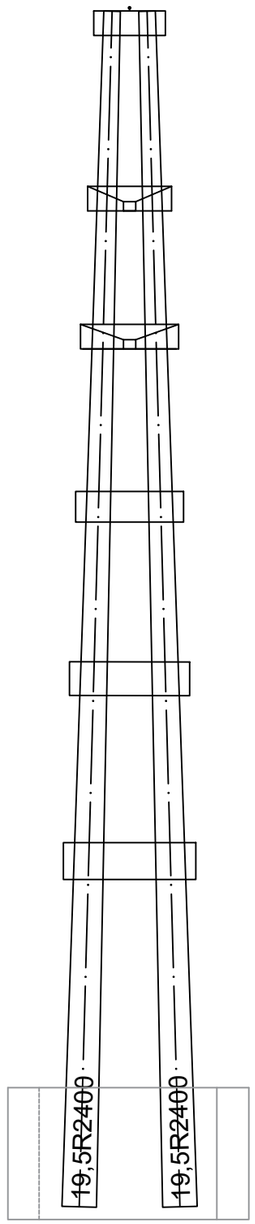
ESCALA: S/E

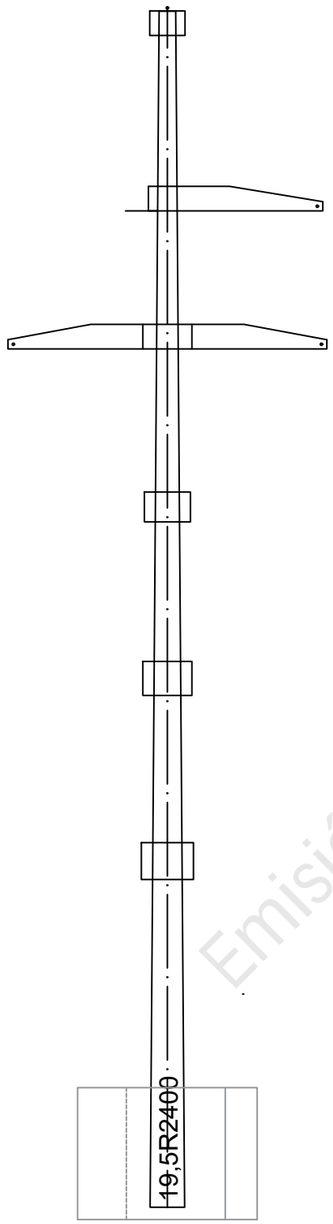
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

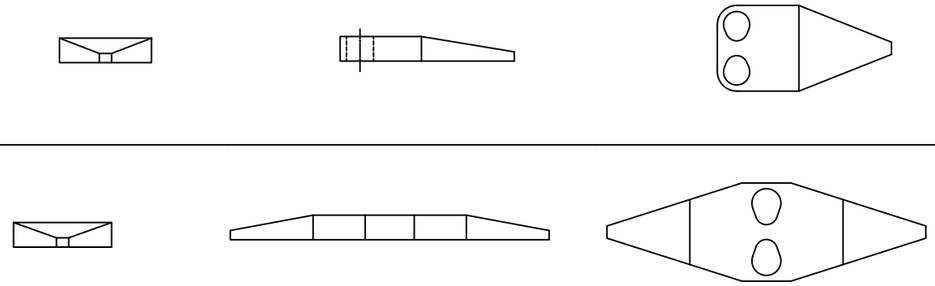
Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención alineada coplanar vertical 2x27R4500

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–022





Ménsula para Retención Alineada Triangular



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

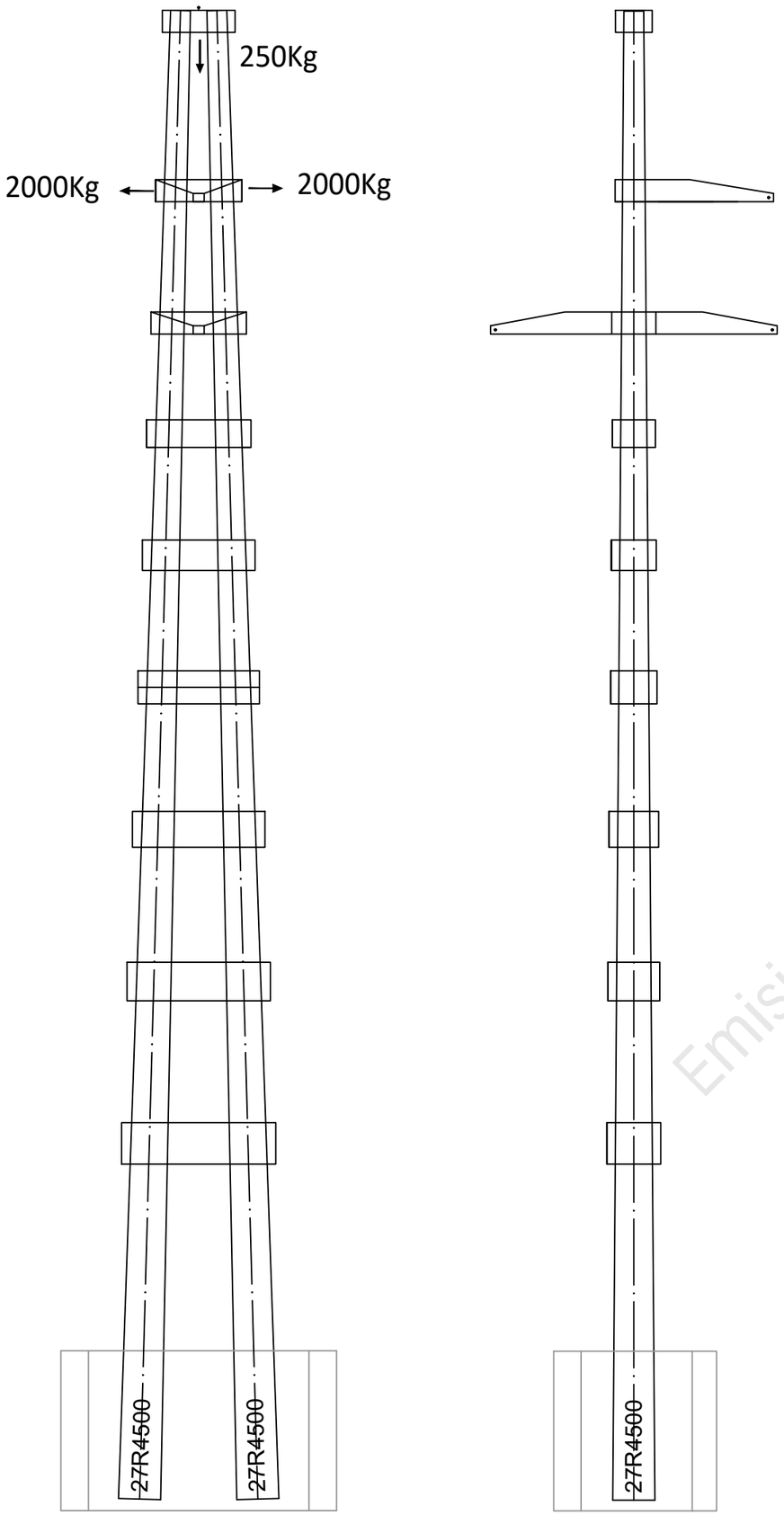
ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

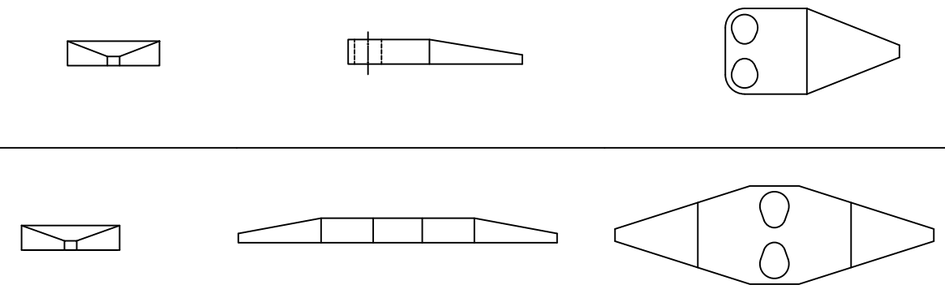
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención alineada triangular
2x19,5R2400

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–023



Ménsula para Retención Alineada Triangular



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 24 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

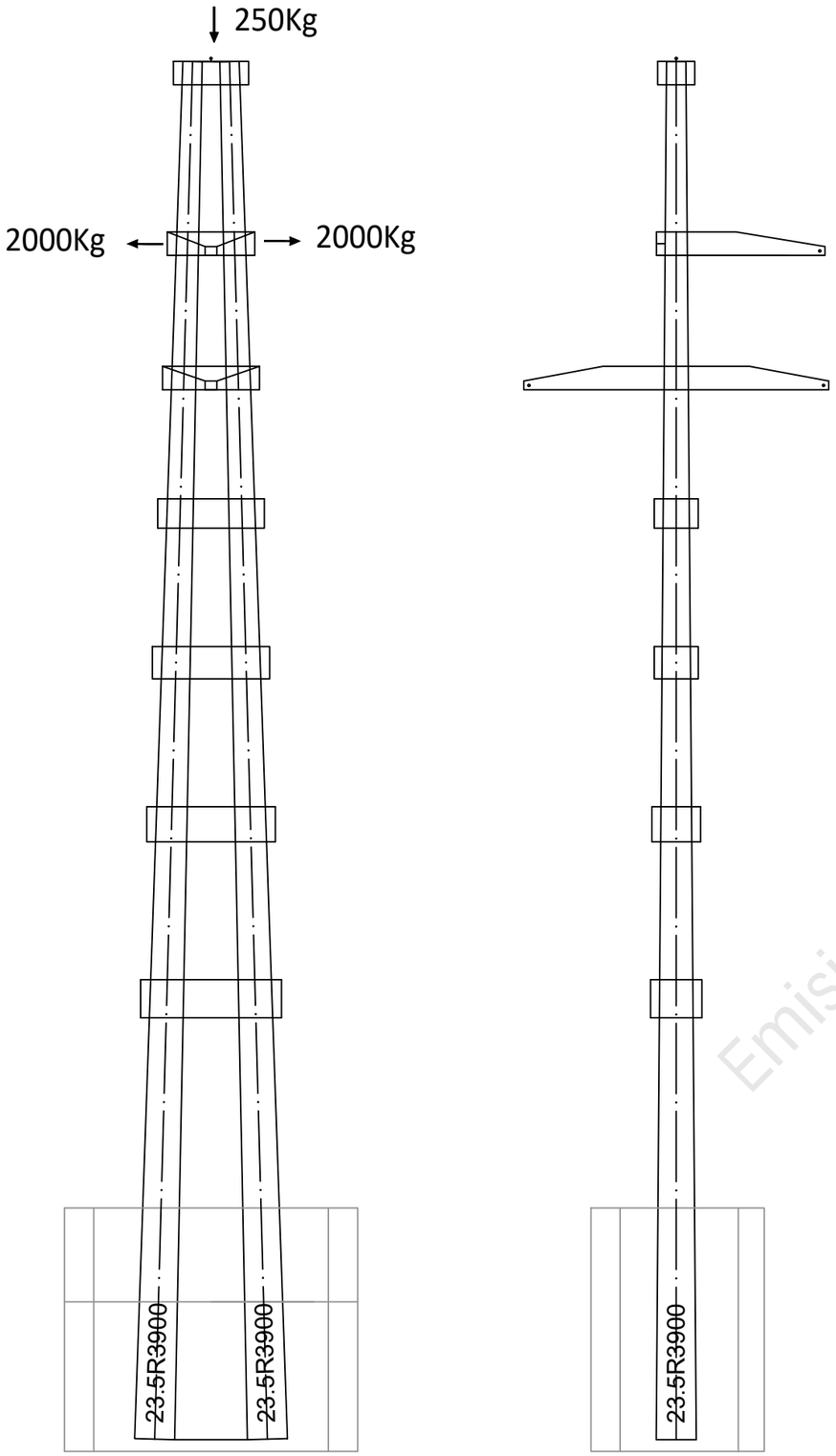
ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

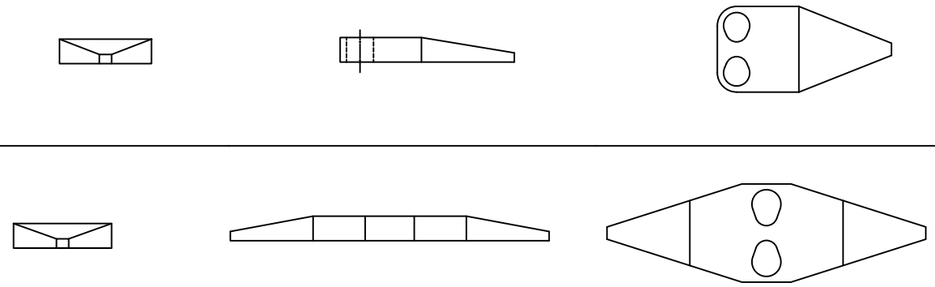
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención alineada triangular
2x27R4500

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–024



Ménsula para Retención Alineada Triangular



Emisión preliminar para revisión

A		EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 25 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

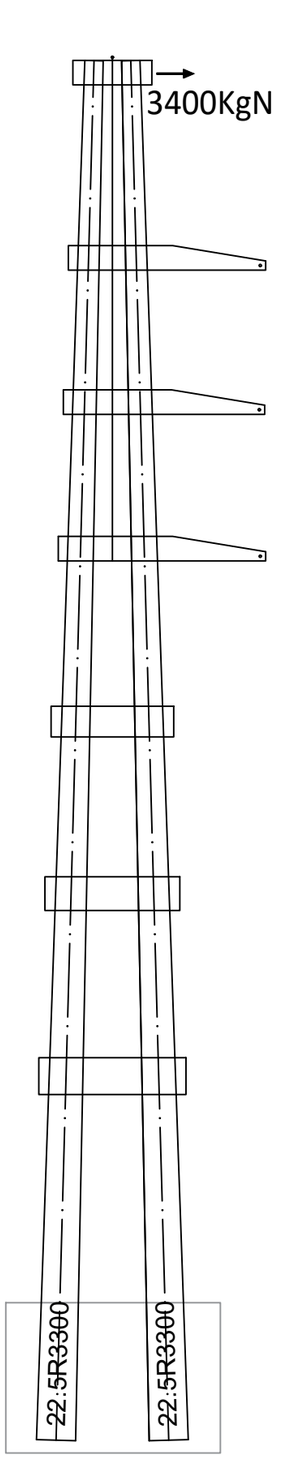
ESCALA: S/E

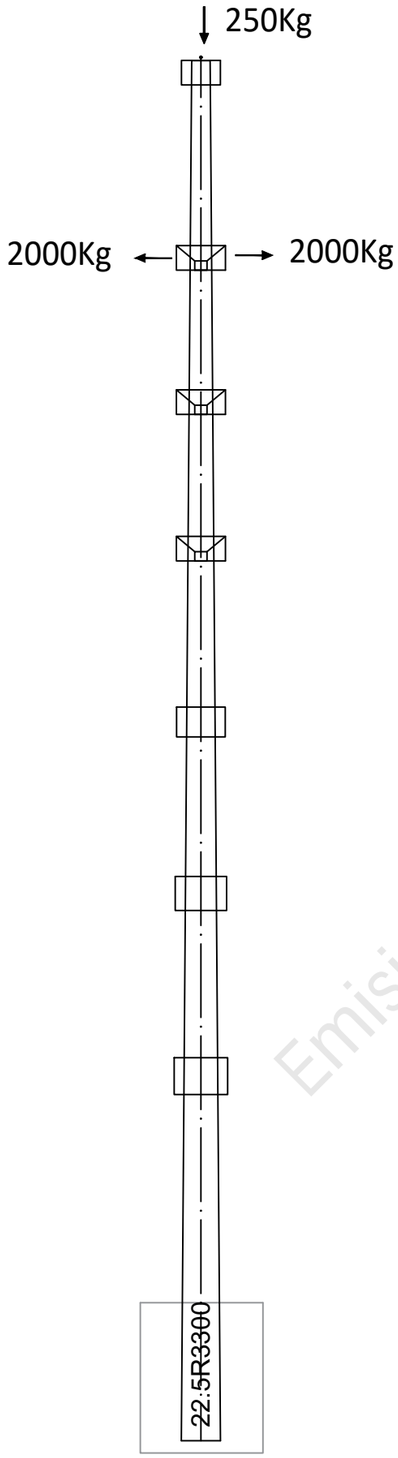
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

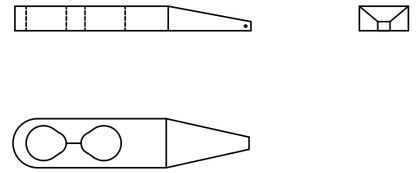
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención alineada triangular con C02 2x23,5R3900

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–025







Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 26 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

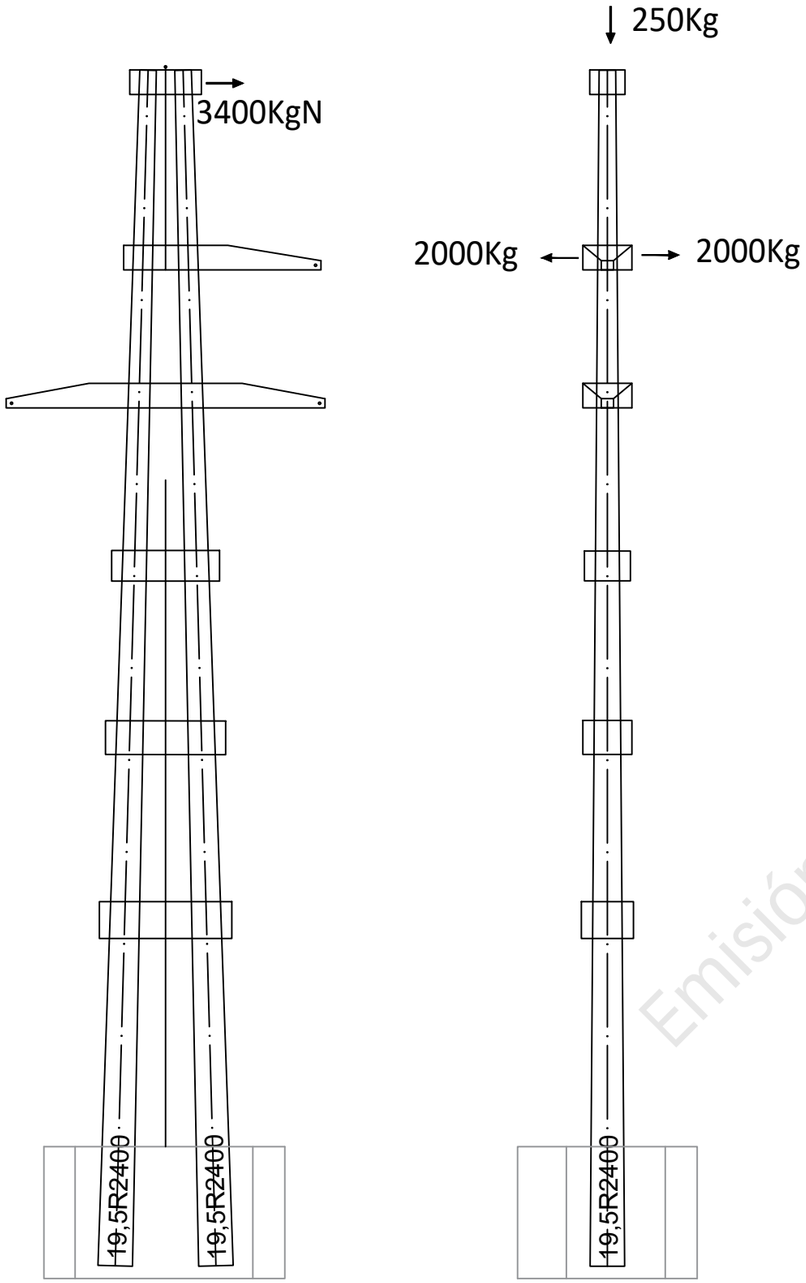
ESCALA: S/E

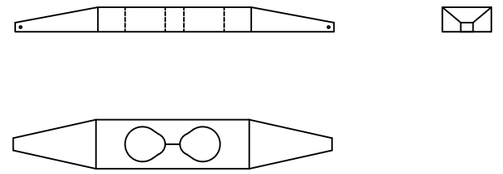
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención angular coplanar vertical
2x22,5R3300

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–026





Emisión preliminar para revisión

A		EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 27 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

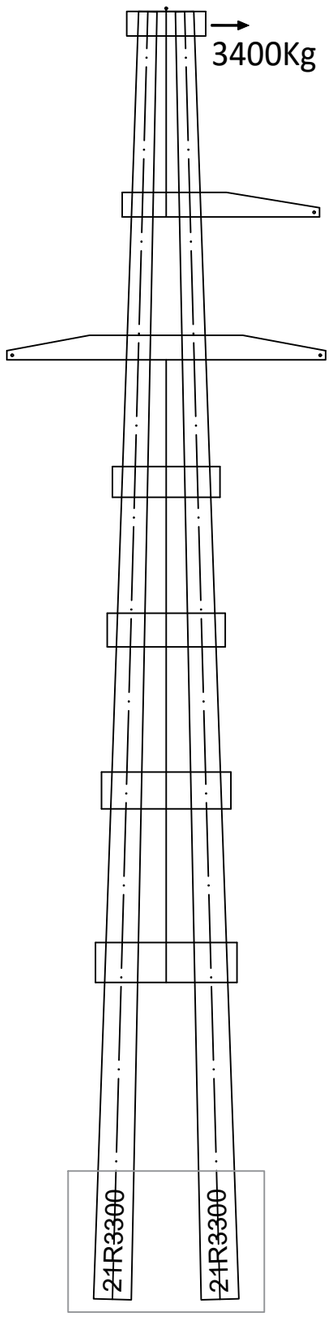
ESCALA: S/E

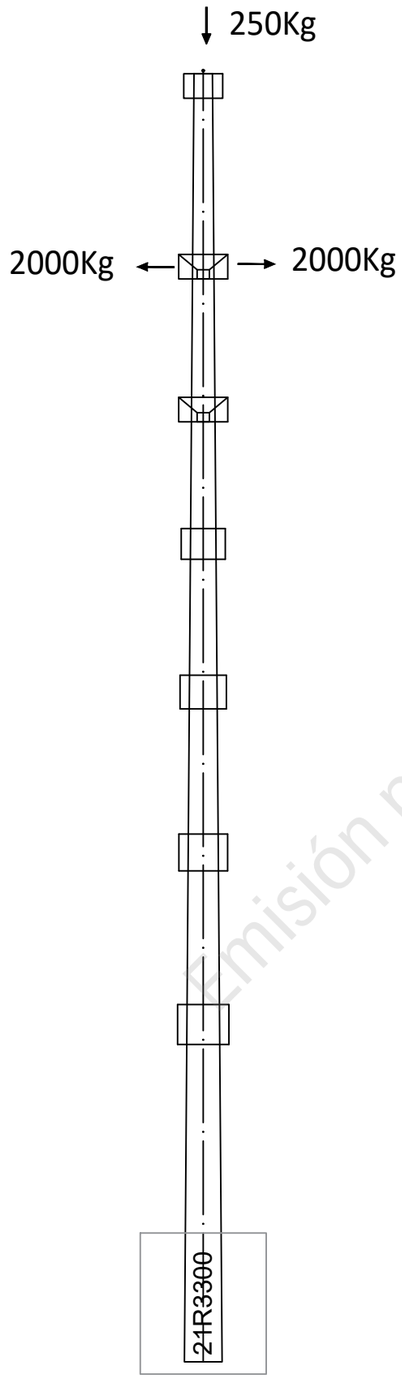
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

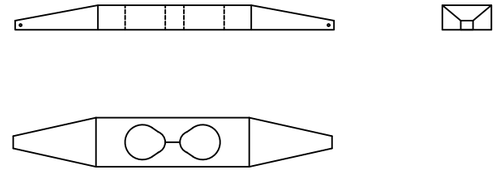
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención alineada triangular
2x19,5R2400

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–027







Emisión preliminar para revisión

A		EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

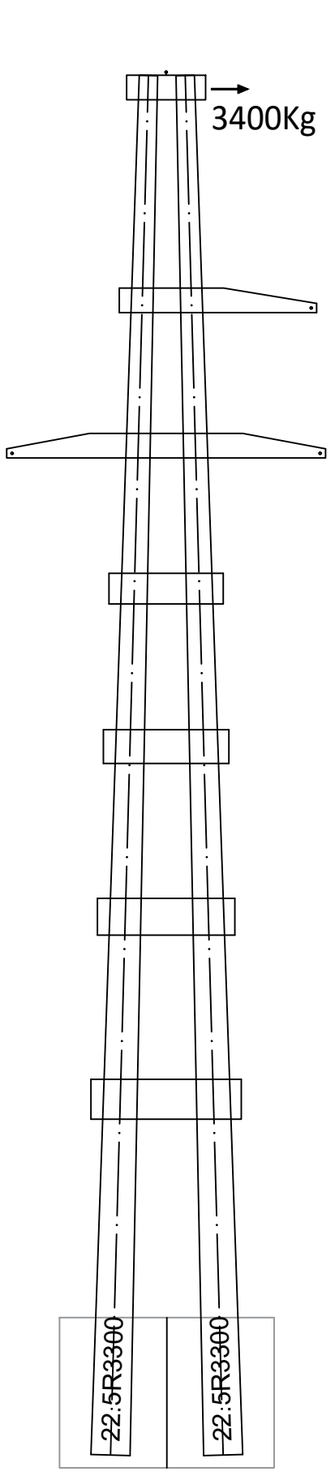
ESCALA: S/E

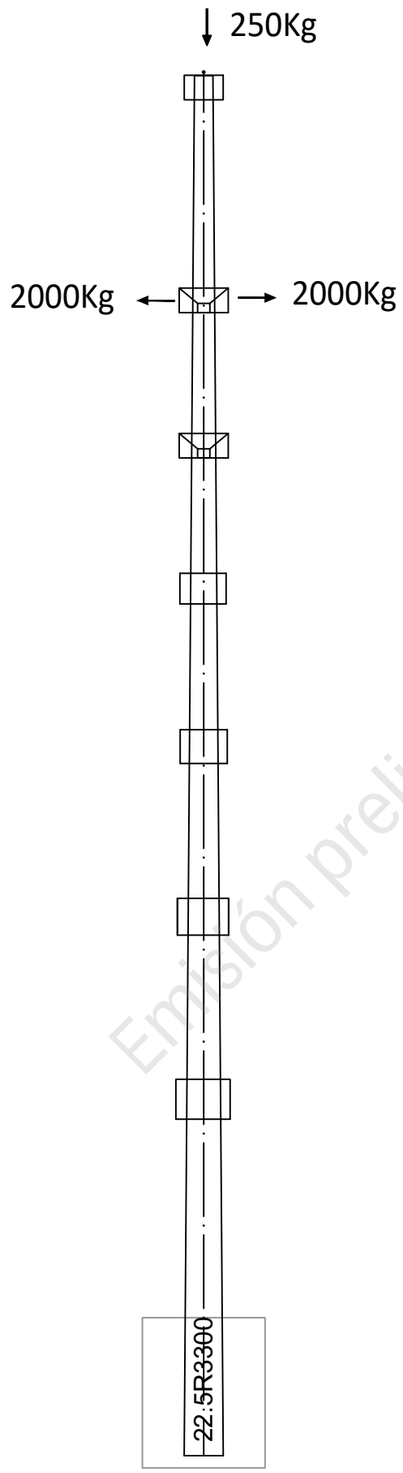
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

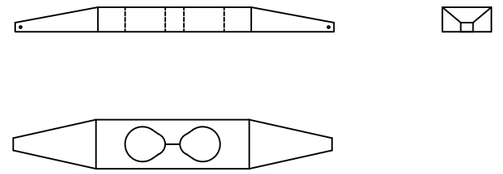
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención angular triangular 2x21R3300

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–028







Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 29 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

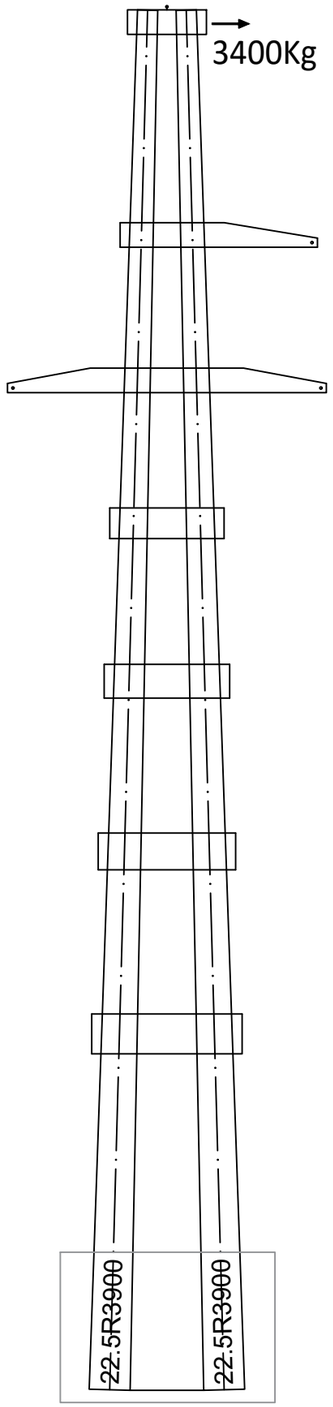
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

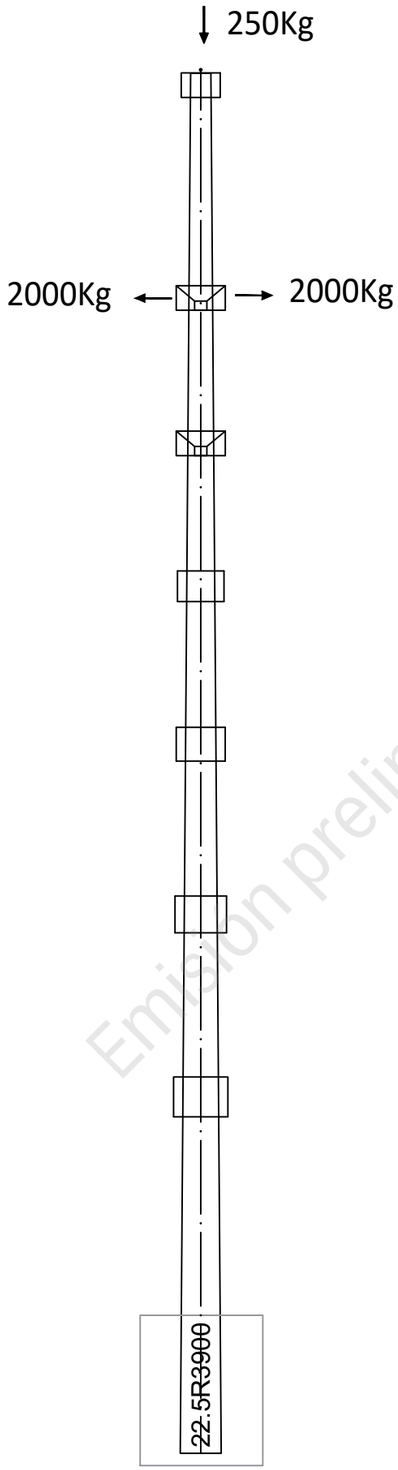
Plano:

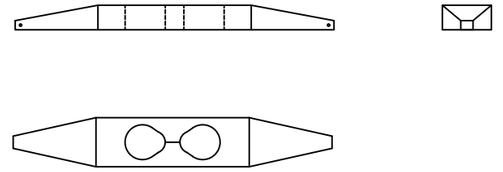
ESTRUCTURAS DE HORMIGON

Retención angular triangular 2x22,5R3300

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–029







Emisión preliminar para revisión

A		EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 30 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

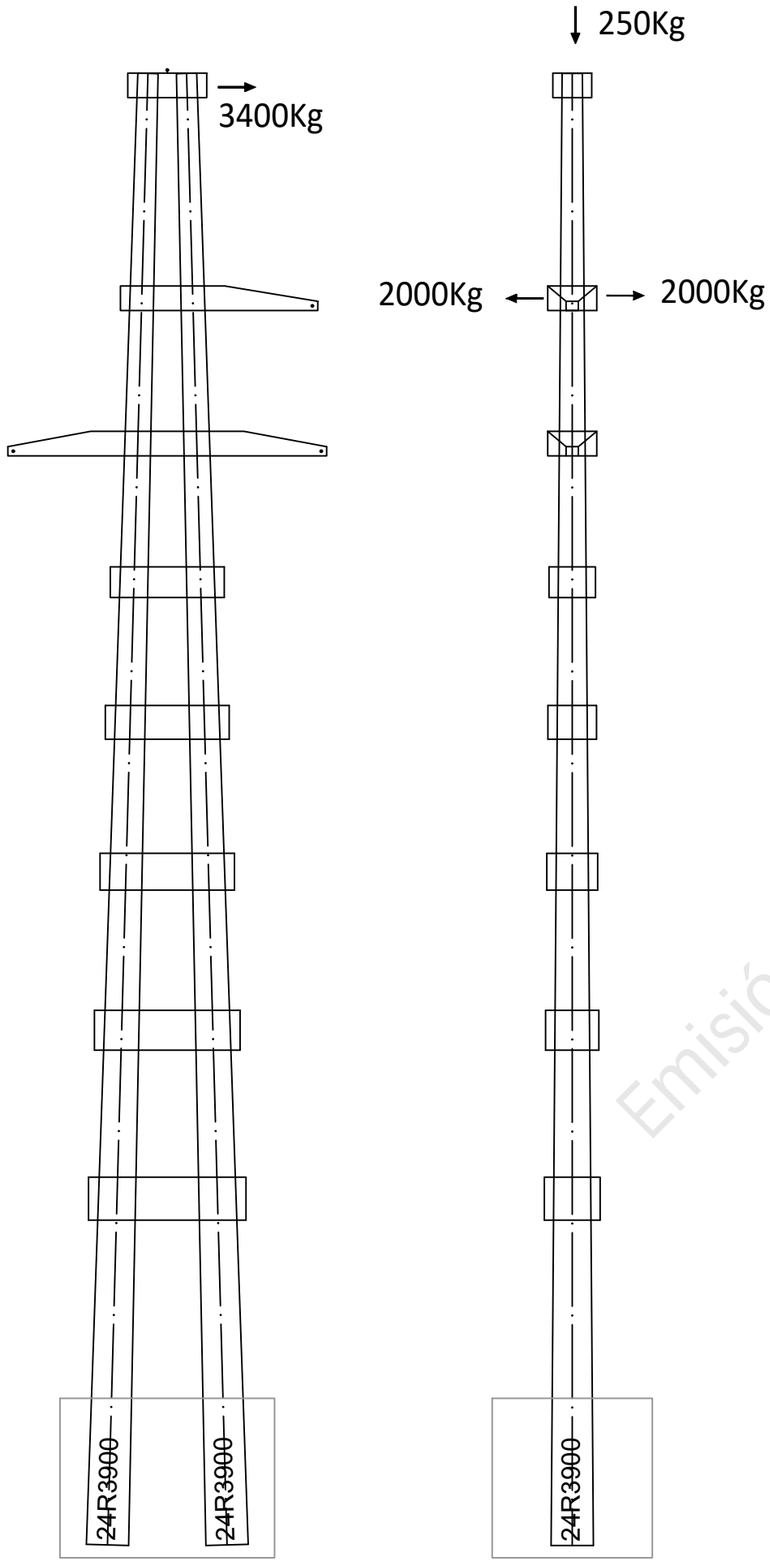
ESCALA: S/E

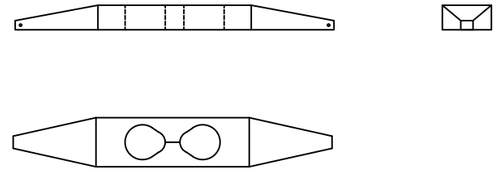
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención angular triangular 2x22,5R3900

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–030





Emisión preliminar para revisión

A		EMISIÓN PRELIMINAR				
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 31 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

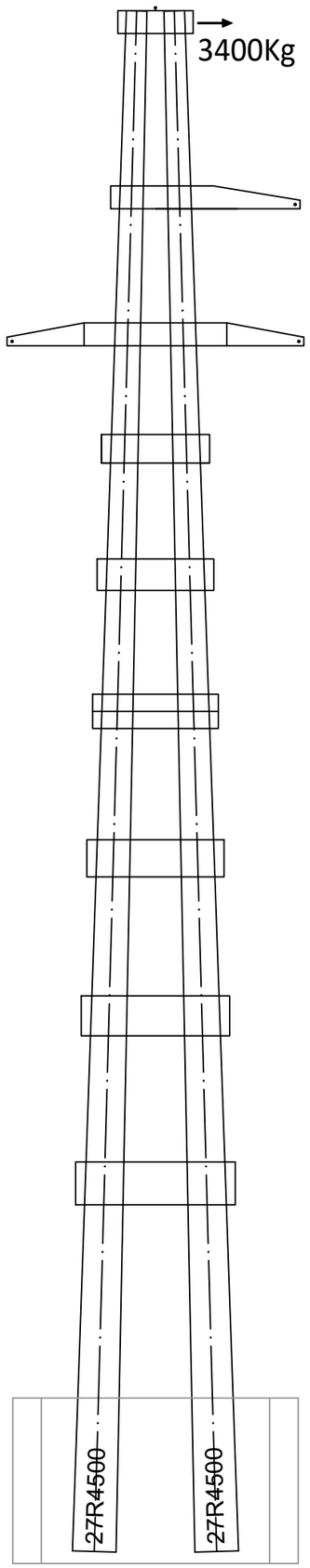
ESCALA: S/E

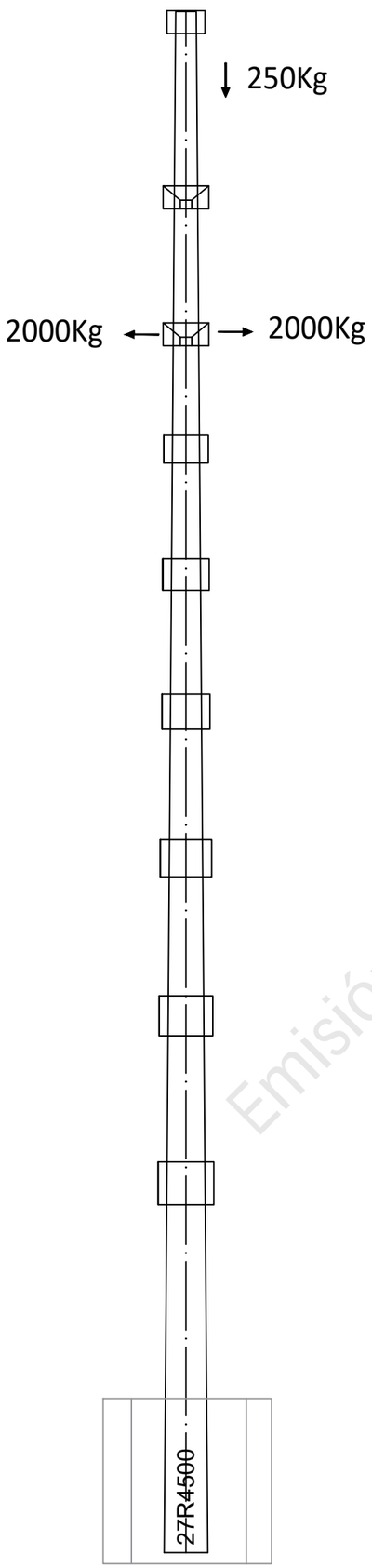
Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

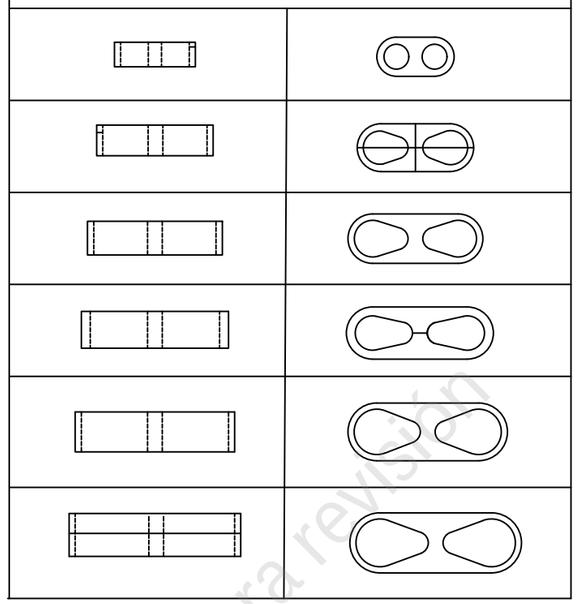
Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención angular triangular
2x24R3900

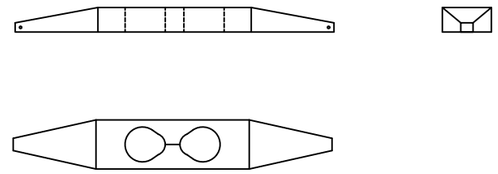
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–031





Vínculos





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

Página: 32 DE 37

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

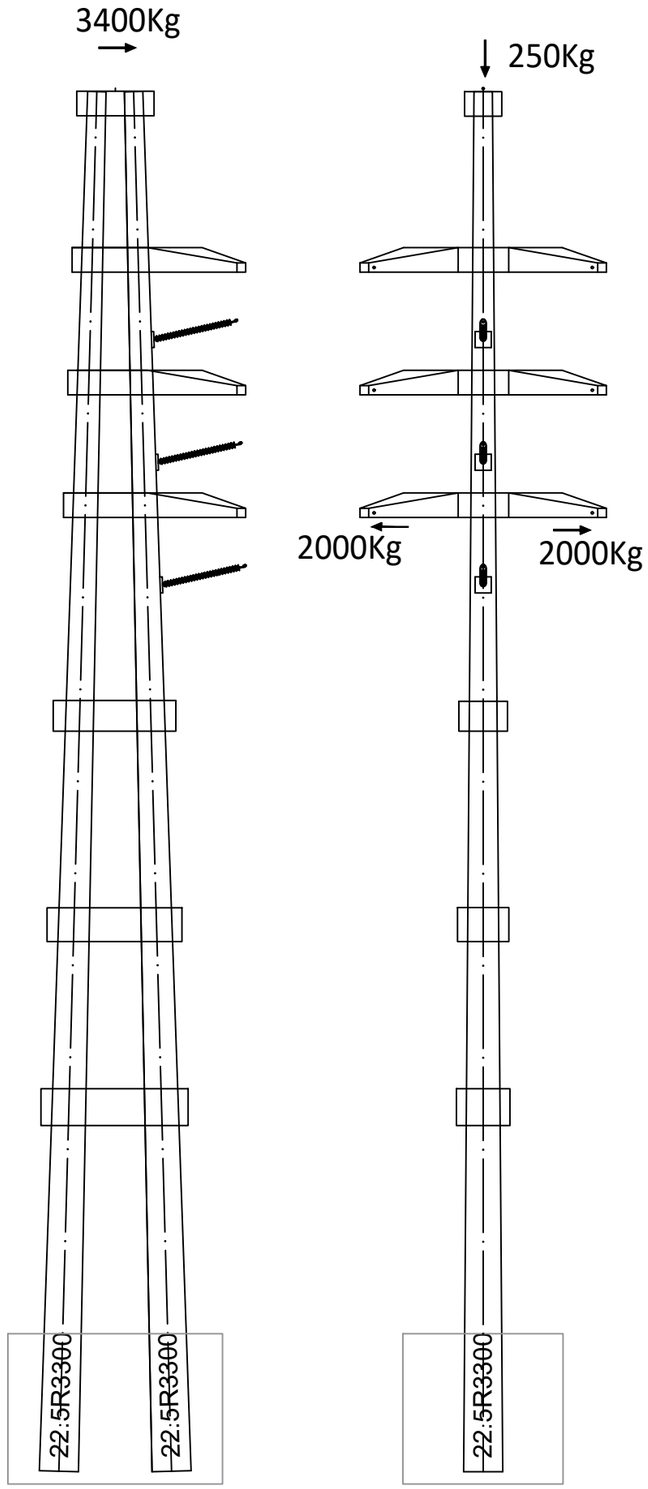
ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

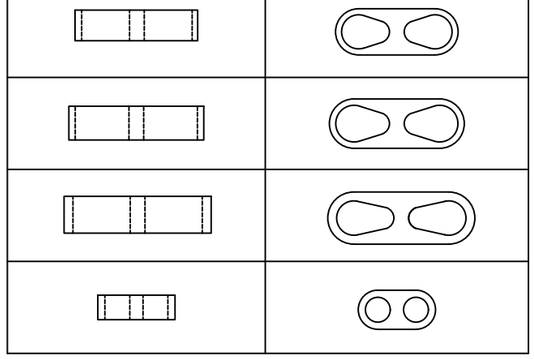
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención angular triangular
2x27R4500

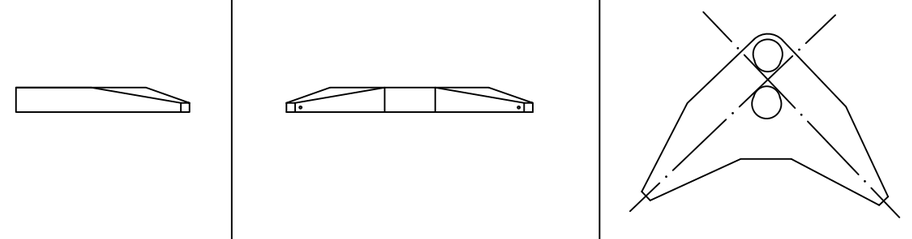
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–032

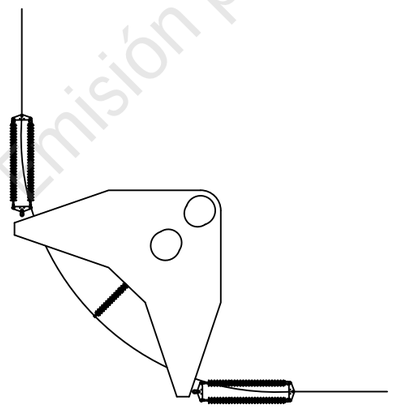


Vínculos



Ménsula para Retención Alineada Coplanar Vertical





Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

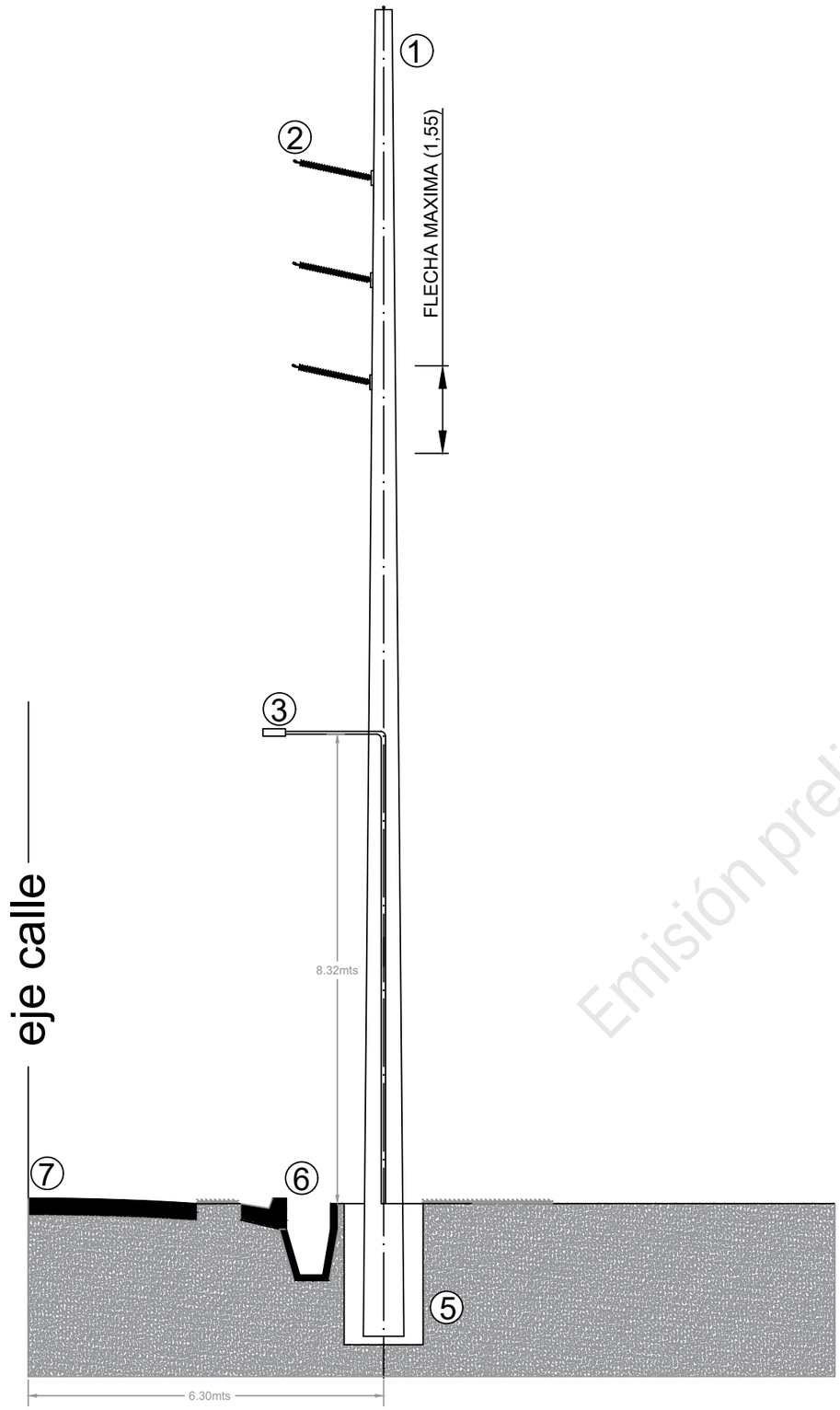
ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Retención angular coplanar vertical 2x22,5R3300

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–033



Referencias

1. Columna H°A° 23,5 R3900
2. Aislador Line_Post
3. Luminaria
4. Fundación 1,4x1,4x2,5
5. Acequia
6. Asfalto

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
ESTRUCTURAS DE HORMIGON
Suspensión Coplanar Vertical

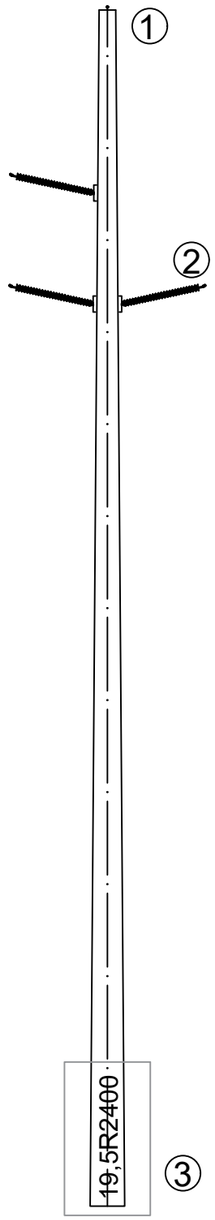
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–034

Referencias

① Columna H°A° 19,5 R2400

② Aislador Line_Post

③ Fundación 1,4x1,4x2,5



Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

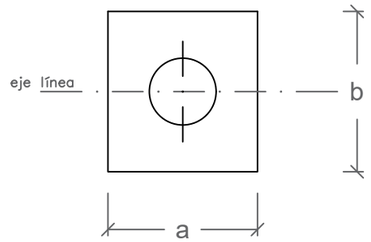
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

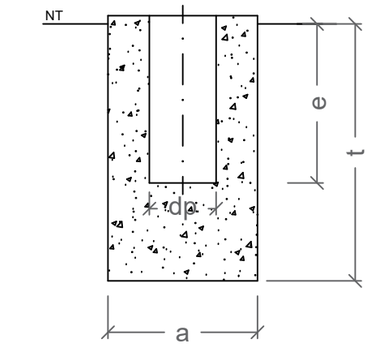
Plano:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON

Suspensión Triangular

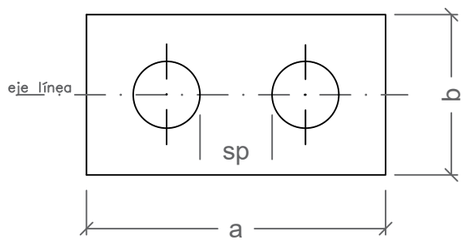
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–035

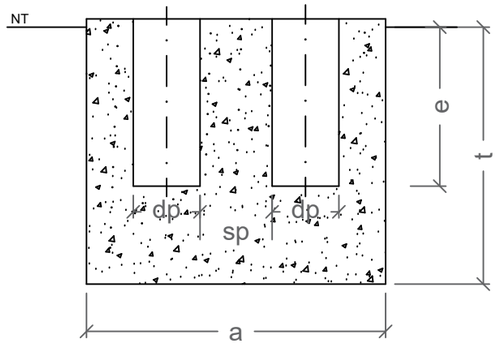




FUNDACION SOPORTES SIMPLES

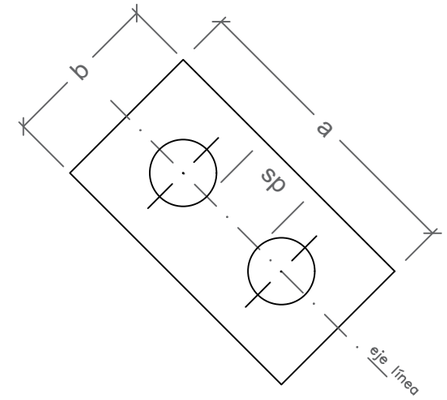
Tipo	Estructura	a (m)	b (m)	t (m)	e (m)	sp (m)	dp (m)
S	1 X 22.5/3300	1.40	1.40	2.45	2.25	–	0.70
S	1 x 22.5/5400	1.40	1.40	2.45	2.25	–	0.80
S	1 x 23/3300	1.50	1.50	2.50	2.30	–	0.80
S	1 x 23.5/3900	1.50	1.50	2.55	2.35	–	0.80
S	1 x 23.5/4500	1.50	1.50	2.55	2.35	–	0.8
S	1 x 24/3900	1.60	1.60	2.60	2.40	–	0.80
S	1 X 24.5/3900	1.60	1.60	2.65	2.45	–	0.80
S	1 X 25/3900	1.60	1.60	2.70	2.50	–	0.80

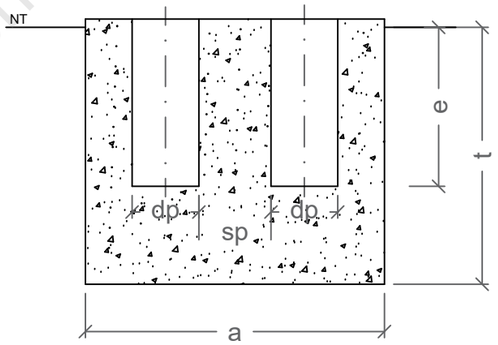




FUNDACION SOPORTES DOBLES

Tipo	Estructura	a (m)	b (m)	t (m)	e (m)	sp (m)	dp (m)
R	2 X 22.5/1800	2.50	3.00	2.60	2.25	1.20	0.70
R	2 x 22.5/3900	2.50	3.00	2.6	2.25	1.20	0.80
RA	2 X 22.5/R1500	2.5	3.00	2.6	2.25	1.2	0.70
RA	2 x 22.5/R1800	2.50	3.00	2.6	2.25	1.2	0.80
RA	2 x 22.5/4500	3.50	3.50	4.00	2.25	1.2	0.80
RA	2 x 22.5/5400	3.50	3.50	4.00	2.25	1.2	0.80
RA	2 x 23.5/1500	2.50	3.00	2.60	2.35	1.24	0.80
RA	2 x 24.5/4500	4.00	4.00	4.50	2.45	1.28	0.8





REFERENCIAS

a (m)	largo base (según eje longitudinal de la línea)
b (m)	ancho base (según eje perpendicular a la línea)
t (m)	profundidad de la base
e (m)	empotramiento de la columna
sp (m)	separación entre columnas
dp (m)	diámetro inferior de la columna

NOTAS:
- Las fundaciones se realizarán de hormigón armado (H°A°) si es necesario, con malla tipo SIMA d. 6
- Se utilizará hormigón elaborado mínimo tipo H17 y cemento resistente a los sulfatos.

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

Tipo: A3
Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:
LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

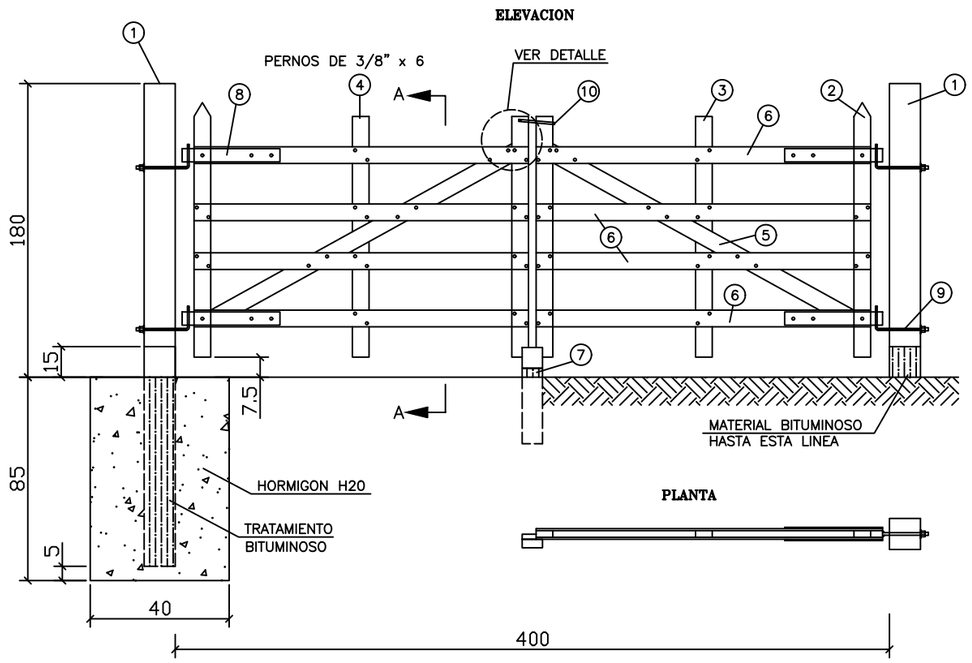
Obra:
OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:
FUNDACIONES

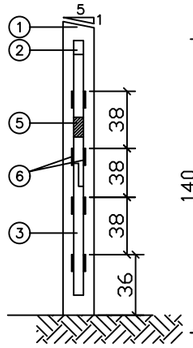
DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–036

PORTON DE UNA HOJA

ELEVACION

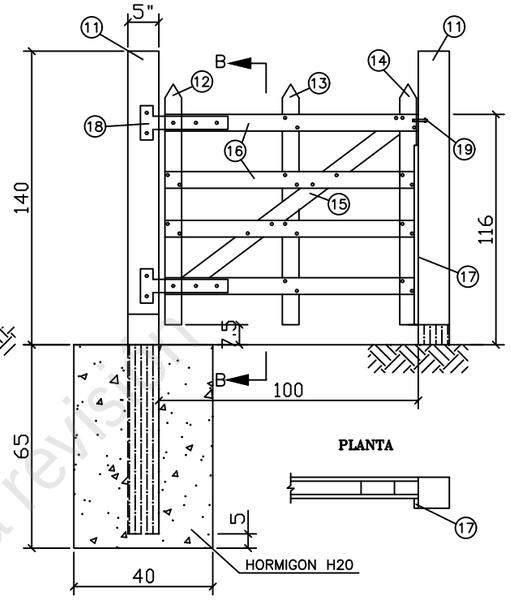


CORTE A–A

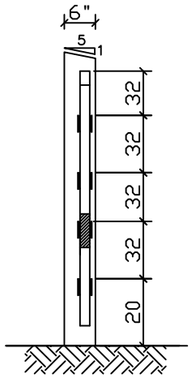


PLANTA

ELEVACION

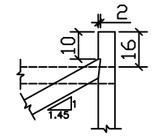


CORTE B–B



PLANTA

DETALLE DEL PORTON



CANTIDADES POR UNIDAD DE PORTON						
DESCRIPCION	REF.	CANT.		REF.	CANT.	DESCRIPCION
POSTE	1	2	6" x 6" x 260	11	2	5" x 6" x 200
VERTICAL	2	2	2" x 5" x 170	12	1	2" x 3 1/2" x 125
VERTICAL	3	2	2" x 5" x 140	13	1	2" x 3" x 115
VERTICAL	4	2	2" x 5" x 150	14	1	2" x 3" x 125
DIAGONAL	5	2	2" x 5" x 220	15	1	2" x 3" x 150
HORIZONTAL	6	16	2" x 5" x 195	16	8	3/4" x 3" x 100
TOPE	7	1	4" x 4" x 0.50	17	1	1" x 2 1/2" x 100
BISAGRA DE PLATINA	8	4	24" x 4" x 1/4" (*)	18	2	12" x 3" X 1/4"
GOZNE DE 7/8 CON 1 TUERCA	9	4		–	–	GOZNE DE 7/8 CON 1 TUERCA
CIERRE	10	1		19	1	
PERNOS CON TUERCAS	–	12	3/8" x 6"	–	10	3/8" x 6"

(*) Doblado en U

Emisión preliminar para revisión

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTO	DIBUJO	REVISO	APROBO
A		EMISIÓN PRELIMINAR				

FOPIATZAD

MENDOZA

Tipo: A3

Rev. 0

	Fecha	Nombre
Relevo		
Proyecto		
Calculo		
Dibujo		
Reviso		
Aprobo		

CODIGO:

ESCALA: S/E

Proyecto:

LAAT 132 KV ET PI SAN RAFAEL – ET ALVEAR

Obra:

OBRAS DE INTERCONEXION 132 KV SAN RAFAEL – ALVEAR

Plano:

TRANQUERA - PORTON DOBLE Y PUERTA

DOCUMENTO Nº: MDZ–PISR–GA–L–PL–037

MEJORAMIENTO DE LA RED DE AT (132 KV) DE LA PROVINCIA DE MENDOZA DEPARTAMENTOS DE SAN RAFAEL Y GENERAL ALVEAR

MÓDULO 2: AMPLIACIÓN E.T. GENERAL ALVEAR Y LAT 132 KV ET GA A ET PISR

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARA LA CONTRATACIÓN

TOMO V – LÍNEAS ELÉCTRICAS

SECCIÓN J: AFECTACIÓN SUPERFICIARIOS LAT GA - PISR

Emisión preliminar para revisión

1. Propiedades Afectadas en Ruta Nac. N° 146 - San Rafael

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
1	ANGEL ROBERTO CARRIZO	17990022009541210000-5	17-53324
2	ALEJANDRO L AMPRIMO y OTRO	17990022009571240000-4	17-48692
3	MARK FREDERICK ERICSON	17990022009402500000-6	17-75342
4	PRETEL DANIEL	17990022009603200000-0	__
5	sin datos	17990022009404600000-5	__
6	FORESTAL S.R.L.	17990012003008100000-8	17-65062
7	AGROPECUARIA PEDEMONTE S.A.	170588430017057800001	
8	NINNO AGUSTIN EDMUNDO	17990011003501400000-7	__
9	NINNO AGUSTIN EDMUNDO	17990011003501500000-1	__
10	SOC. G.E.O.S.A. GRANDES EXPL. OLIV.	17990011003702000000-7	__
11	CAMARA COM. INDUSTRIA AGR. S.R.	17990011003822140000-3	17-58958
12	AGROPECUARIA PEDEMONTE S.A.	17990011004502800000-4	17-44407
13	GARROTE MARIANO	17990011004703800000-9	__

Total: 13 propiedades

2. Propiedades Afectadas en calles González y Ferruz- San Rafael

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
1	IOMMI, MARIELA VANINA	17990011004505000000-3	17-79666-0
2	AMAYA DE GONZALEZ, DOLORES	17990011003005700000-4	17-7719
3	GONZALEZ, MAXIMO	17990011002905700000-2	17-81622-6
4	DURAN MARIO HECTOR y OTRO	17990011002805800000-5	17-81665-4
5	GONZALEZ, ORLANDO	17990011002506000000-6	17-7719
6	GONZALEZ, ANGEL ARIEL y OTROS	17990011002306100000-8	17-84842-3
7	GONZALEZ, ALICIA BEATRIZ	17990011002206200000-1	17-87535-0
8	GONZALEZ, CARLOS y OTROS	17990011002205900000-3	__
9	GONZALEZ, CARLOS	17990011002006300000-2	17-7719
10	GONZALEZ, CARLOS	17990011001906300000-1	17-7719
11	FERRUZ, MARIA PAZ Y OTROS	17990023006704800000-2	__
12	TIERRA VASCA S.R.L. y OTRO	17990023006334250000-5	17-46592
13	S O R R O C H E, A L B E R T O	17990023006484490000-1	17-42905
14	S O R R O C H E, A L B E R T O	17990023006074680000-8	17-34584
15	BINI, DANIEL HUMBERTO y OTRA	17990023006014920000-1	17-88079-1
16	HANGODI, ESTEBAN JUAN	17990023005605100000-9	17-05307
17	HANGODI, ESTEBAN JUAN	17990023005705400000-1	17-13951
18	HANGODI, ESTEBAN JUAN	17990023005705700000-0	17-13951
19	SIN DATOS	17990023005505700000-9	
20	FUENTES, JUAN DOMINGO	17990023005405800000-2	__
21	SALAFIA GRECO, FRANCISCO Y OTRO	17990023005136020000-8	17-14251

Total: 21 propiedades

Versión preliminar para revisión

3. Propiedades afectadas en Ruta Prov. N° 160 y calle Garaycochea - San Rafael

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
1	MARIA GEORGINA RICCIARDI	17990023004956480001	17-51282
2	JUAN CARLOS ABELLA y OTRO	17990023004556290004	17-71956
3	PRETEL PEREZ DE PEREZ E	17990023004506700002	__
4	MIGUEL PRETEL	17990023004606300009	__
5	LUIS EDUARDO CINTA y OTRO	17990023004706600001	17-49117
6	JOSE M GALDEANO y OTRA	17990023004496820001	17-49118
7	CARLOS ALBERTO QUIROGA	17990023004547140009	17-49657
8	EMILIO FERNANDEZ	17990023004366580001	17-56569
9	SILVIA YOLANDA CARRION	17990023004827540002	17-60762
10	RUSTON DAHER ELIAS	17990023004507700005	__
11	ESC.N 1-125 MERCEDES MAURE	17990010001401100008	__
12	LILIA ROXANA ARCO	17990010001101200009	17-44609
13	MERINO ISMAEL Y OTRO	17990010001001500009	__
14	PATRICIO CEFERINO SANCHEZ	17990010001001800000	17-63056
15	PATRICIO CEFERINO SANCHEZ	17990010001002100007	17-63056
16	JUAN FRANCISCO PERELLO	17990010001002400008	17-62426
17	ORLANDO BERNUES	17990010001002600005	17-20284
18	MAQUINARIAS Y SERVICIOS S.R.L.	17990010001303100002	17-75147
19	ALDO CAMACHO y OTROS	17990010001503340000	17-46865
20	FELIPE CAMACHO	17990010001003500 (Baja)	17/46865
21	BENJAMIN BACA	17990010001204000001	17-30492
22	MARIANO CHACON	17990010001104400004	__
23	LANIN SAN LUIS S.A.	17990010001004900001	17-55706
24	VIDELA NENO UBALDO	17990010001304900004	__
25	GOBIERNO DE LA PROVINCIA MZA.	17990010001305400009	__
26	GOBIERNO DE LA PROVINCIA MZA.	17990010001706200008	__
27	SUC. SCHMID ROBERTO ANTONIO	17990010001606400004	__
28	SAN ROMAN MAYA	17990010001786840002	17-77525
29	NIETO ALEXY y OTRO	17990010001747070002	17-61216
30	NIETO ALFONSO y OTRO	17990010001707100007	17-59195
31	NIETO LUCIO SUC	17990010001607300003	__
32	GIMENEZ JOAQUIN y OTROS	17990010001707500001	17-51145
33	GIMENEZ JOAQUIN y OTROS	17990010001807800003	17-71194
34	NIETO ALEXI y OTRO	17990010001908100001	17-17672
35	DIREC. PREVENCION DE CONTING.	17990010002308300003	__
36	SIN DATOS	17990009003703200009	__
37	NICOLAS DIAZ	17990009003803700008	__
38	RAUL MIGUEL	17990009003804200002	17-70294
39	SIN DATOS	17990009003804700001	__

Emisión preliminar para revisión

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
40	JOSE C FARINA y OTRO	179900090038052000005	17-12012
41	ROSALES ARMANDO	179900090038056000000	__
42	ROSALES ARMANDO	179900090038058000007	__
43	SCANU DE MURGIA JUANA ANT.	179900090038061000004	__
44	DIREC GRAL AGROPECUARIA	179900090038064000005	__
45	LOPEZ RODRIGUEZ ANTONIO	179900090038066000002	17-31433
46	GOBIERNO DE LA PROV. DE MZA.	179900090038066000002	17

Total: 46 propiedades

4. Propiedades afectadas en Campo La Llave -Disto. La Llave - Dpto. San Rafael

N°	POSEEDOR	Nomenclatura	N° de Plano
1	CASSIA, PAULO OSCAR	17-08-88-0000-164599	
2	VALDEZ, DANIEL GILVERTO	17-08-88-0000-161599	
3	PIASTRELLINI, DANTE FABIAN	17-08-88-0000-161603	
4	LEGUIZAMÓN, CRISTIAN RUFINO	17-08-88-0000-167604	
5	JALIFF, MAURO MIGUEL	17-08-88-0000-157606	
6	ORBIGO S.A	17-09-88-5400-149608-0000-1	
7	LUCIA GLADYS ROMERO Y OTRAS	17-99-00-4800-253200-0000-1	
8	ENNIO BELLEY	17-99-00-3800-760740-0000-8	

Total: 8 propiedades

5. Propiedades afectadas en calle Contreras - Dpto. San Rafael

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
1	MAZZA, RICARDO JOSE	17-99-00-3800-681760-0000-	17-56952
2	RIGANTI, RAUL y OTROS	17-99-00-3800-619820-0000-5	17-54762
3	SUGANUMA, RENE GUILLERMO	17-99-00-3800-549849-0000-6	17-73285
4	OLALLA, RUBEN OMAR	17-99-00-3800-547847-0000-3	"
5	SUGANUMA, RENE GUILLERMO	17-99-00-3800-541841-0000-5	"
6	GOMEZ, ANTONIO	17-99-00-3800-500880-0000-0	17-35013
7	HORLACHER, OSCAR JESUS	17-99-00-3800-522907-0000-1	17-68957
8	COLOMBO, MARIA CUSTODIA	17-99-00-3800-512893-0000-1	"
9	COLOMBO, OSVALDO VALENTIN	17-26-15-0246-145809-0000-5	17-79919-4
10	ITURBIDE DE BARRE, JOSEFINA	17-99-00-3900-270260-0000-0	17-38260
11	PEREZ, NORMA VERONICA	17-99-00-3900-250270-0000-	17-81354-8
12	DEL POZO, BRUNO EMMANUEL	17-99-00-3900-220290-0000-6	17-85523-4
13	FENOY, JOSE LUCIO	17-99-00-4600-810450-0000-	17-43933
14	BATLLE, JESUS FABIAN y OTRO	17-99-00-4600-773475-0000-1	17-67166
15	MARTINEZ, FRANCISCA	17-99-00-4600-720500-0000-6	__
16	LLUSCO LUIS CANDIDO y OTRO	17-99-00-4600-677511-0000-1	17-47053
17	MARTINEZ, DIEGOSUC	17-99-00-4600-650520-0000-	__

Emisión preliminar para revisión

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
18	"	17-99-00-4600-640530-0000-9	__
19	"	17-99-00-4600-620540-0000-1	__
20	"	17-99-00-4600-600530-0000-5	__
21	MARTINEZ, CANO ANGEL	17-99-00-4600-599555-0000-0	17-35685
22	OTERO, NESTOR DUILIO y OTRO	17-99-00-4600-550550-0000-7	17-50191
23	CAPPELLA, RODOLFO	17-99-00-4600-520580-0000-5	__
24	GUIZZARDI, MARIO SUC	17-99-00-4600-480640-0000-9	__
25	ARRIBILLAGA, SERGIO ARIEL	17-99-00-4600-430618-0000-0	17-59856
26	PEÑALVER GIMENEZ JOSE Y OT	17-99-00-4600-412652-0000-9	17-19065
27	"	17-99-00-4600-403656-0000-8	"
28	PEÑALVER, JOSE	17-99-00-4600-385663-0000-9	17-42550
29	LOPEZ, ANIBAL	17-99-00-4600-340670-0000-6	__
30	LOPEZ CARRASCO ANDRES SUC	17-99-00-4600-280690-0000-7	__

Total: 30 propiedades

6. Propiedades Afectadas en calle Línea de Goico - Dptos. San Rafael y Gral. Alvear

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
1	DODERO, MARIA TERESA	1808880000010675	
2	CASARI, MAURO RINALDI, MAURIZIO	18018800000181250000-8	18-20383-0
3	ARREGUI, CARLOS ALBERTO	18018854003744390000-7	18-13167
4	SFREGOL, ALBERTO OSCAR	18018854003724410000-1	18-19787
5	CARBO, SILVIA MARIANA	17990043007398420000-3	17-60848
6	ROSAS, RAMON QUILES	17990043007108400000-6	17-31016
7	EULIARTE, MAURO RAUL CARABAJAL, MARCELA V	17990043006928500000-1	17-72765
8	GALVAN, GRACIELA CAROLINA	17990043006718580000-3	
9	FONSECA, PILAR	17990043006528630000-4	17-42622

Total: 9 propiedades

7. Propiedades afectadas en Ruta Nac. N° 143 - Dpto. Gral. Alvear

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
1	MORENO, CASIMIRO	18990001005602000000-1	18-6513-
2	VELA, MARIA DE LOS ANGELES	18990001005342230000-7	18-7526
3	"	18990001005422240000-9	"
4	BENITEZ, ANTONIO	18990001004902500000-2	18-12939
5	LASHCHUK, NAVIO CELINA YAEL LASHCHUK, NAVIO GABRIELA E. LASHCHUK, ELIANA AILEN	18990001004802600000	18-22909-7
6	CAIMI, DAVID OMAR	18261865961332900000-1	18-20524-8

Emisión preliminar para revisión

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
7	"	18990001004602700000-7	
8	CAIMI, ANTONIO HECTOR	18990001004652750000-9	18-18319
9	MONTOYA, BETIANA CELINA	18990001004482840000-1	18-16076
10	MONTOYA, JUAN PEDRO	18990001004422860000-0	
11	MONTOYA, STELLA MARIS	18990001004342870000-7	
12	VELEZ BADIALI, SEBASTIAN	18990001004428840000-7	18-8134
13	IRIARTE, ARIEL ANTONIO	18990001004003000000-9	18-14357
14	AGROEXPORTAS.A.	18261908161320490000-1	18-22786-6
15	"	18261909261319990000-1	
16	MUNICIPALIDAD GRAL. ALVEAR	18990001003613130000-3	18-8882

Total: 16 propiedades

8. Propiedades Afectadas en calle Ing. Lange - Dpto. Gral. Alvear

N°	PROPIETARIO	Nomenclatura	N° de Plano
1	ROBERTO SERGIO ALONSO	189900010034532500001	18-16652
2	ROBERTO SEPULVEDA	18990010031532500009	18-12461
3	RAUL ALBERTO FERRARO y OTRA	18990010030033000000	18-22583-8
4	FRANCISCO JORGE VALENCIA	180105004000000700001	18-18316
5	MARIA LUZ VALENCIA y OTRO	18010500400000600007	"
6	FRANCISCO JORGE VALENCIA	18010500400000500002	"
7	SOFIA BELEN VALENCIA	18010500400000400008	"
8	MARCOS JAVIER VALENCIA y OTRO	18010500400000300003	
9	MARIA EUGENIA VALENCIA y OTRA	18010500400000200009	
10	MARIA EUGENIA VALENCIA y OTRA	80105004000000100004	
11	FRANCISCO JORGE VALENCIA	189900060091534500000	

Total: 11 propiedades

Emisión preliminar para revisión

TOTAL DE PROPIEDADES AFECTADAS:

1.Ruta Nac. 146:	13 propiedades
2.Calle Gonzalez y Ferruz:	21 propiedades
3.Ruta Prov. 160 y Calle Garaycochea:	46 propiedades
4.Campo La Llave:	8 propiedades
5.Calle Contreras:	30 propiedades
6.Calle Línea de Goico:	9 propiedades
7.Ruta Nac. 143:	16 propiedades
8.Calle Ing. Lange:	11 propiedades
	154 propiedades