

Sección VII. Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento

Proyecto Ejecutivo

1 VERIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA

1.1 Estudios, Ingeniería Básica y de Detalle, Conforme a Obra.

La **Inspección** recibirá, revisará y elevará los estudios eléctricos, el listado de documentación que la Contratista debe presentar, y luego, la documentación presentada por la **Contratista** a la Supervisión Técnica designada por la Transportista, quién se encargará de su revisión y aprobación en la forma y plazos indicados en la Licencia Técnica, que forma parte de estos Documentos de Licitación.

Toda la documentación requerida para la ejecución de la obra debe contar con la aprobación de la **Supervisión**. El tipo de documentación, los procedimientos de acuerdo a los cuales se identifican y clasifican las distintas versiones, formatos, etc., deberán ajustarse a los requerimientos que fijados en los Documentos de Licitación.

La documentación técnica presentada por la Contratista, indicativamente se describe en el Modelo de Licencia Técnica adjunto. La cantidad de copias será la indicada en dicha Licencia Técnica. Además, deberá presentarse una copia en soporte magnético.

2. ENSAYOS Y DOCUMENTACIÓN CONFORME

La **Inspección** recibirá y revisará la documentación que se indica a continuación, y la girará a la **Supervisión Técnica** para su revisión y aprobación:

- Ensayos de tipo de equipos y materiales que presente el **Contratista** con el objeto de validar un equipo o material ofrecido y obtener complementariamente la autorización de no repetir la prueba durante la correspondiente recepción.
- Metodologías de los ensayos y los protocolos proforma de los fabricantes de equipos y materiales, que presente el **Contratista**, como requisito previo a los ensayos de recepción en fábrica (ensayos de tipo y de rutina)
- Documentación “Conforme a Fabricación” de proveedores y fabricantes; esta documentación constituye un requisito previo para la realización de los ensayos de recepción.
- Avance mensual de los cronogramas de ingeniería de detalle y de fabricación de equipos y materiales para las obras.

El **Contratista** deberá presentar en el momento establecido en el presente Pliego, los planos “**Conforme a Obra**” (CAO), para la revisión y aprobación de la **Inspección** y la **Supervisión Técnica**.

En las reuniones de trabajo previstas entre las partes, se acordarán los detalles de la presentación en el marco de los conceptos expuestos en este **Pliego**.

La contratista deberá presentar ante el **Consejo Profesional de Agrimensores, Ingenieros y Profesiones Afines (COPAIPA)**, tanto la ingeniería básica como la

conforme a obra para su visado, una vez aprobadas por la Supervisión. **La tasa de visado correrá por cuenta de la Contratista.**

3 CONTROL DE LAS OBRAS EN SUS EMPLAZAMIENTOS

Entre otros aspectos indicados en los Documentos de Licitación, la **Inspección** intervendrá en las siguientes tareas:

3.1 Verificación de la calidad de los trabajos

- Verificar el correcto replanteo de la traza y sus estructuras, así como la limpieza en la zona de servidumbre.
- Controlar la ejecución de los estudios de suelos complementarios, así como los ensayos de los materiales a incorporar a las obras civiles y aprobar los resultados en ambos casos.
- Controlar la ejecución de los ensayos de anclajes.
- Verificar el correcto control de calidad de los materiales utilizados, de los hormigones elaborados (temperatura, densidad, etc.), la construcción de fundaciones, de la compactación de los suelos y de las protecciones de los hormigones.
- Verificar la extracción de dos probetas por base, las que serán ensayadas a posteriori.
- Verificar el correcto armado de estructuras, la ejecución y medición de puestas a tierra de estructuras y alambrados, la instalación de ánodos de protección galvánica.
- Verificar la correcta implementación de los planes de tendido y flechado de conductores.

3.2 Control de los programas de ejecución

- Verificar el cumplimiento del **Plan de Trabajos**, establecer la aplicación de las penalidades por incumplimiento de aquellas y controlar el avance de los Cronogramas de Obra, informando al **Contratante** los desvíos observados y sus posibles causas, y sus consecuencias con relación a la fecha de Puesta en Servicio.
- Emitir informes de avance con el cumplimiento de **Plan de Trabajos**, a los fines de la facturación de los Pagos.

La Supervisión lo hará conforme a lo establecido en el punto III.5 de la Licencia Técnica adjunta.

4 INSPECCIONES Y ENSAYOS

Serán realizados conforme a lo establecido en las presentes especificaciones técnicas y en el punto III.4 de la Licencia Técnica adjunta.

5 ENSAYOS Y VERIFICACIONES FINALES PARA LA PUESTA EN SERVICIO

Serán realizados conforme a lo establecido en las presentes especificaciones técnicas y en el punto III.6 de la Licencia Técnica adjunta.

6 CONTROL DE LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

El Contratista contará con un Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS) que cubra los distintos aspectos socioambientales de la Obra aprobado por la Inspección. Este

documento será la base de referencia sobre la cual se llevarán a cabo las inspecciones y auditorías pertinentes y se desarrollará tomando como base los siguientes documentos:

- Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) incluido en el Estudio de Impacto Ambiental y Social aprobado por la Provincia de Salta.
- Especificaciones Técnicas Ambientales y Sociales (ETAS) del presente Pliego de Licitación.
- Los Aspectos indicados en el Capítulo IV – Medio Ambiente de la Licencia Técnica.

El CONTRATISTA no podrá dar inicio a las obras hasta tanto el Contratante apruebe el PMAS.

El **Contratista** incluirá en el informe mensual de seguimiento la evolución de los Indicadores y el avance de objetivos y metas del Plan, así como las investigaciones de las emergencias y se propondrán nuevas medidas de mitigación o modificaciones al **PMAS** si fuera necesario.

7 FUNCIÓN DEL TITULAR DE LA CONCESIÓN DE TRANSPORTE (SUPERVISIÓN) EN RELACIÓN A LOS CONTENIDOS DE LOS APARTADOS 3, 4, 5 y 6

En caso de corresponder, para los puntos citados en los Apartados 3, 4, 5 y 6 de las presentes especificaciones, el titular de la Concesión de Transporte (TRANSNOA S.A.), en su rol de **Supervisor** de las instalaciones, se obliga a efectuar las verificaciones y controles con los alcances y modalidades indicados en la **Licencia Técnica** otorgada.

DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA 132/33/13,2 KV “SAN AGUSTÍN”

El objeto de esta descripción, es proveer la información técnica para la realización del Proyecto ejecutivo y la construcción de la Estación Transformadora “SAN AGUSTÍN” 132/33/13,2 kV, en el Departamento Cerrillos en la Provincia de Salta.

Dicha Estación Transformadora se alimentará a través de una línea de Alta Tensión en 132 kV que vincula las Estaciones Transformadoras Salta Este y Cabra Corral, tangencial al predio donde se ubicará la ET proyectada.

La documentación técnica será confeccionada en base al Reglamento (Guías) de Diseño de Instalaciones y Equipos Vinculados al Sistema de Transporte en Alta Tensión.

La obra a construir está ubicada en una zona de elevada sismicidad, por lo tanto, en el diseño de las obras y en la definición del equipamiento se tienen en cuenta las recomendaciones del Manual ASCE N° 96 “Guide to Improved Earthquake Performance of Electric Power Systems”.

Respecto de las obras civiles, las construcciones a ejecutar deberán constar con estructuras sismorresistentes de acuerdo a las normas establecidas por el Instituto Nacional de Prevención Sísmica, en particular deberán cumplir con:

- Reglamento CIRSOC 201-2005: “Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón”.
- Ley Provincial N° 5556 “Verificación de Normas Sismorresistentes”.
- Reglamento CIRSOC 102-2005: “Reglamento Argentino de Acción del Viento sobre las Construcciones”

A continuación, se describen las instalaciones a proyectar y construir:

Playa Intemperie Nivel 132 KV

La playa será con disposición en simple barra equipada con los siguientes campos:

Campo 01: Entrada de línea de 132 KV (Línea de Salta Este)

Campo 02: Entrada de línea de 132 KV (Línea de Cabral Corral)

Campo 03: Transformador 132/33/13,2 KV – 30/30/30 MVA

El CONTRATISTA deberá proyectar y realizar la interconexión de la ET a la actual línea de 132 KV Salta Este – Cabra Corral, de acuerdo a las especificaciones contenidas en el Anexo III.

Transformador de Potencia

Provisión y montaje de un transformador 132/33/13,2 KV – 30/30/30 con Regulador de Tensión Bajo Planos Carga (RBC).

Playa Intemperie Nivel 33 KV

La playa será en disposición de simple barra equipada con los campos que se detallan a continuación:

Campo 01: Entrada Transformador Lado 33 KV

Playa Intemperie Nivel 13,2 KV

La playa será en disposición de simple barra equipada con los campos que se detallan a continuación:

Campo 01: Entrada Transformador Lado 13,2 KV

Se contempla asimismo la construcción de un edificio de comando para la instalación de los equipos de protección, control y unidades periféricas de RTU para comando, medición y registro de equipos y alarmas, permitiendo alojar además los equipos de servicios auxiliares (SSAA) tanto de corriente alterna como corriente continua.

Sistema de Control y Comunicaciones

Las funciones de control para todos los niveles de tensión serán funciones propias e integradas a cada relé de protecciones, tal cual lo detallado en cada caso. Para poder integrar todas las funciones de control se deberá proveer la unidad concentradora respectiva HARRIS al efecto de facilitar la integración al sistema actual de TRANSNOA. Se deberá proveer la adecuación completa al sistema de control de TRANSNOA, la integración de las protecciones al sistema SCADA y la puesta en servicio de todo el conjunto de protecciones, telecontrol y SCADA.

Debido al alto tránsito de enlaces de datos y telefónicos existente sobre la LAT Salta Este – Guachipas correspondientes a las EETT Cafayate, Pampa Grande, Cabra Corral y Guachipas hacia CTZ Salta, deberá proveerse e instalarse un enlace de Fibra Óptica ADSS entre la ET Salta Este y la Nueva ET San Agustín (aproximadamente 16,5 km. de longitud), como así también el traslado, montaje y puesta en servicio del sistema de Enlace de Onda Portadora existente en la ET Salta Este.

De esta manera el sistema completo de comunicaciones quedara con F.O entre ET Salta Este y ET San Agustín y Onda Portadora (existente) entre la ET San Agustín y ET Cabra Corral.

Sistema de Medición

La medición de calidad de servicio se aplicará solamente sobre los distribuidores de 33 KV y 13,2 KV. Para esta función se deberá instalar sobre cada alimentador un medidor multivariable homologado. La medición para el Sistema de Operación en Tiempo Real (SOTR) se tomará para cada alimentador de media tensión (33 KV y 13,2 KV) y sobre la entrada del transformador en 132 KV. Se deberá proveer un enlace de onda portadora a coordinar con TRANSNOA.

Tableros

Para la instalación de los equipos de protecciones y medición se proveerán tableros. Tablero para protección de línea de 132 KV, tablero para transformador de potencia y tablero para equipos de calidad de servicio. Tanto la RTU como el equipo de onda portadora deberán estar instalados en gabinetes metálicos estancos.

Normativa General

Al efecto de la construcción de las instalaciones correspondientes, la Contratista deberá tener en cuenta las normas que a continuación se detallan, sin perjuicio de las que se mencionan específicamente más adelante:

- *Estaciones Transformadoras (AEA 95402)*
- *Líneas Aéreas Exteriores de MT y AT (AEA 95301)*
- *Líneas Aéreas Exteriores de BT (AEA 95201)*
- *Líneas Subterráneas Exteriores de Energía (AEA 95101)*
- *Centro de Transformación y Suministro en MT (AEA 95401)*
- *Suministro y Medición en BT (AEA 95150)*

**Inmuebles (AEA 90364)*

**Trabajos con Tensión: instalaciones > 1 KV (AEA 95702), Instalaciones BT [CA y CC] (AEA 95707)*

**Resolución ENRE 0163/2013 (AEA 95402)*

**Resolución ENRE 0444/2006 y ENRE 150/2010 (AEA 95301)*

**Resolución ENRE 0653/2007 (AEA 95201)*

**Resolución ENRE 0129/2009 (AEA 95101)*

**Resolución ENRE 0643/2008 (AEA 95401)*

** La Provincia de Salta en coincidencia con estos antecedentes, sancionó en el año 2007 la Ley N° 7469 “Ley de Seguridad Eléctrica” y su Decreto Reglamentario N° 3473/07 por lo que tratándose de una obra que se emplazará en esta Provincia deberá dar cumplimiento a la misma.*

Forma de Medición y Pago

El sistema de contratación es por Suma Alzada, y los precios unitarios e importes parciales consignados en la propuesta aceptada tendrán por objeto permitir efectuar las certificaciones y pagos parciales de la obra ejecutada.

En general la medición y pago de los ítems se hará conforme al avance y una vez completados los mismos, sobre el precio total de dichas tareas incluidas en el cómputo, salvo las excepciones que se indican a continuación.

En todos los casos, el precio es la compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga de todos los materiales y accesorios necesarios para la ejecución de las tareas descriptas, y la mano de obra, equipos, herramientas, etc., y cualquier otra operación que requiera el correcto desarrollo de los trabajos en la forma especificada.

No se efectuarán pagos por los rubros ejecutados para los cuales no se hayan indicado precios, por cuanto los mismos se considerarán incluidos en el precio de la obra.

Particularidades:

Los ítems que incluyan provisión, montaje y conexión de equipos (interruptores, seccionadores, transformadores, descargadores, tableros de control y protección y equipos de comunicación y telecontrol), con excepción del transformador de potencia, se certificarán y pagarán conforme al siguiente detalle:

- A. 80% del Precio una vez montados en sitio y aprobados por la Inspección.
- B. 10% del Precio una vez conexiónados y realizados los ensayos finales.
- C. 10% restante, por la energización y habilitación comercial.

El ítem 5.5 “Provisión, Montaje y Conexión de Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30 MVA con RBC” se certificará y pagará según el siguiente detalle:

- A. 70% del Precio cotizado por avance de fabricación según detalle:
 - 1) 30% por terminar el núcleo, bobinados y calderería.
 - 2) 30% por terminar la parte activa previa verificación antes del secado.
 - 3) 10% por la ejecución de los ensayos de recepción.
- B. 20% por efectuar la recepción, montaje del transformador en el sitio de obra a satisfacción de la Inspección.
- C. 10% por los ensayos finales, la energización y habilitación comercial.

Finalmente, el rubro 12 “Ensayos finales y Puesta en Servicio” se hará una vez concluidos, y comprende la realización de todas las operaciones y ensayos requeridos,

incluyendo todos los equipos, instrumentos, accesorios y personal especializado necesarios.

Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para la totalidad de los equipos que serán instalados en la Estación Transformadora 132/33/13,2 kV San Agustín, objeto de este Pliego, 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 las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

2. CONDICIONES AMBIENTALES Y SISMICAS

El cuadro indica las condiciones ambientales y sísmicas principales válidas para el emplazamiento de la Estación Transformadora. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condiciones Ambientales y Sísmicas

- Temperatura máxima (°C) 50
- Temperatura mínima (°C) -5
- Temperatura media anual (°C) + 17
- Humedad relativa máxima % 82
- Velocidad de viento máximo (km/h) 180
- Precipitación media anual (mm) (*)
- Altura sobre el nivel del mar (m) 1180
- Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103: Zona TRES(3)
- Suelo Tipo III
- Construcción Grupo A°
- Factor de Riesgo 1,4

No se aceptarán reclamos por causas climáticas, a excepción de eventos que excedan los registros de los últimos 15 años, cuya demostración estará a cargo del Contratista.

3. CARGAS ACTUANTES

3.1 Cargas actuantes en los equipos

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las Especificaciones más desfavorables que tuvieran que 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 planillas de datos técnicos garantizados (PDTG) fijarán los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k V^2 / 16 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$$

siendo:

V = Velocidad viento en m/s

k = Coeficiente aerodinámico de forma

- para superficies planas: $k = 1,4$
- para superficies cilíndricas $f_i < 25 \text{ cm}$: $k = 0,7$
- para superficies cilíndricas $f_i > 25 \text{ cm}$: $k = 1$

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$F_{cc} = 0,0204 * I^2 / d \text{ (kgf/m)}$$

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 correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en normas respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

En el caso particular de los bornes del equipamiento de playa, las cargas se indican en las PDTG correspondientes.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL

Los equipos estarán afectados a un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (U_n) y máximas de servicio ($U_{m\acute{a}x}$) son las siguientes:

- Sistema de alta tensión:

$$U_n = 132 \text{ kV}; U_{m\acute{a}x} = 145 \text{ kV}; f = 50 \text{ Hz}$$

- Sistema de media tensión:

$$U_n = 33 \text{ kV}; U_{m\acute{a}x} = 36,2 \text{ kV}; f = 50 \text{ Hz}$$

$$U_n = 13,2 \text{ kV}; U_{m\acute{a}x} = 14,5 \text{ kV}; f = 50 \text{ Hz}$$

Sistemas de servicios auxiliares:

Tensión alterna para iluminación y fuerza motriz:

3x380/220 V, con neutro rígidamente conectado a tierra.

Frecuencia: 50 Hz

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -10 % en los consumos.

Tensión continua para protecciones y accionamiento de equipos de maniobra: 110 Vcc.

Variaciones admisibles de la tensión: + 10 %; -15 % en los consumos.

Tensión continua para telecontrol y Comunicaciones: 48 V, con polo positivo puesto a tierra.

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -15 % en los consumos.

8. 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 sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando. 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.

9. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el Contratista, deberán detallar en la columna "según oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

En caso de convenirse modificaciones que afecten lo indicado en las Planillas, el Contratista presentará oportunamente copias actualizadas completas de las mismas.

10. 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.

10.1 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, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.) los mismos serán desmontados y embalados por separado. 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 o 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 acuñaado 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.

10.2 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:

- a) Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- b) Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- c) 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, si nada en contrario se requiere en la Especificaciones Técnicas Particulares.
- d) Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- e) Por la combinación de dos o más de estos medios.

Especificaciones Técnicas Particulares para Interruptores de 132, 33 y 13,2 KV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los interruptores de 132 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación. El equipamiento será instalado en la ET 132/ 33/13,2 kV San Agustín, en la Provincia de Salta.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones en su última versión.

- IEC 62271- 100 - High Voltage Alternating Current Circuit - breakers.
- IEC 60158-1 - Categorías de utilización para contactores
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60376 - Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride.
- IEC 60480 - Guide to the checking of sulphur hexafluoride (SF6) taken from electrical equipment.
- IEC 60694 - Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- ANSI C37.04 Rating structure for ac high-voltage circuit breakers rate on symmetrical current basis.
- ANSI-C37.90a - 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.

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 las presentes Especificaciones Técnicas Particulares y las planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente; se complementará con las Normas de Aplicación.

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 las Especificaciones Técnicas para Provisión de Equipos y Materiales.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS/PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las características de los interruptores están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

En las mismas se deberán detallar en la columna “Según Oferta” los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna “Según Pliego”, deberán cumplimentarse.

En cuanto a su diseño y fabricación los interruptores responderán a los últimos adelantos de la tecnología.

Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153.

5.1 Tipo

Los interruptores serán para servicio exterior y contarán con gas SF₆ como medio extintor. Serán del tipo a presión única con autosoplado del arco. Contarán con disparo libre y estarán exentos de reencendido. Los interruptores contarán con una cámara por fase.

5.2 Recierres - Discordancia de polos

Los interruptores serán diseñados para efectuar reenganches automáticos ultrarrápidos unipolares y/o tripolares y estarán previstos para poder realizar las operaciones que se indican en la planilla 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 reenganche. Recobrarán su capacidad nominal de ruptura inmediatamente después de una operación de reenganche.

5.3 Ciclo de operación garantizado

El ciclo de operación será garantizado en todos los casos. En este ciclo una vez iniciado deberá complementarse, no obstante, en caso que el interruptor se encuentre inhibido de realizarlo, previamente dará las alarmas pertinentes bloqueando la ejecución del mismo. Los lapsos consignados entre apertura y cierre, deberán entenderse como aquellos que median entre la emisión de la orden eléctrica de apertura y el instante en que los contactos principales se tocan.

5.4 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 62271-100 y ANSI C 37.04.

5.5 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.

5.6 Terminales

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.

5.7 Aisladores

Los aisladores responderán a lo especificado 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 SF₆ por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

5.8 Soportes y anclajes

Estas estructuras serán cincadas 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 las Especificaciones que componen la documentación del pliego. Los pernos de anclajes serán diseñados y calculados por el fabricante en función de las Condiciones Ambientales y Sísmicas y las cargas estáticas y dinámicas correspondientes. Además, 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.

5.9 Accionamientos

Todos los interruptores estarán compuestos por polos separados, debiendo asegurarse el grado de simultaneidad y tolerancias requeridos 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 preverse 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 2.5s 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. Los accionamientos de los interruptores serán a resorte y el mecanismo de carga de los resortes será accionado por un motor eléctrico de acuerdo con la PDTG.

5.10 Armarios y cajas de control

Los armarios y cajas de control deberán tener una altura de montaje que permita al operador efectuar los controles, parado a nivel de la playa. El grado de protección será IP-54 para todos los tableros, armarios y cajas de control. El techo contará con tratamiento anticondensante en su superficie interior. Podrán construirse con chapas de hierro cincado en caliente de espesor no menor de 2,5 mm o de fundición de aleación de aluminio. Se aceptarán pintadas, en cuyo caso el tratamiento será pintado, previo desengrasado, enjuagado, fosfatizado y secado en una línea continua para luego aplicar electrostáticamente esmalte poliuretánico ó pintura del tipo híbrido termocontraíble en polvo. El espesor final del tratamiento será como mínimo de 70 micrones.

Se verificará espesor con micrómetro magnético y adherencia según Norma IRAM en vigencia.

El grado de terminación superficial presentará un perfecto acabado. Las molduras no tendrán irregularidades. Las puertas serán abisagradas con cierre laberíntico, juntas planas de neopreno y cerraduras tipo yale. Se entregarán dos llaves por cada gabinete. Deberán contemplar especialmente todo aquello referido a acometidas y puestas a tierra de vainas de cables de control. Las borneras a utilizar, serán del tipo componible y los tornillos apretarán sobre una platina de contacto y no directamente sobre el cable.

La capacidad de los bornes será la indicada en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, independientemente de la intensidad de los circuitos y sección del cable. La tira de bornes tendrá una reserva de por lo menos del veinte por ciento (20 %) del total, agrupado por sectores como sigue:

- a) múltiples puenteados para los circuitos de calefacción y fuerza motriz: dos (2) bornes dobles puenteados.
- b) comando: tres (3) bornes dobles

Los bornes libres restantes estarán agrupados. Se preverá un dispositivo para el cierre y dos para la apertura (electroválvulas de cierre y apertura). Dichos dispositivos de apertura estarán separados físicamente, alimentados por circuitos independientes y dispuestos de forma tal, que la falla de uno de ellos no impida la operación del otro. Además de los circuitos de comando existirán circuitos independientes para señalización y alarmas utilizando las tensiones que corresponden en cada caso. Los elementos correspondientes al comando y control serán accesibles y operables con herramientas comunes.

El cableado será realizado con conductores semiflexibles aislados en PVC para 1 kV.

En la tira de bornes no se conectará más de un cable por borne.

El gabinete tendrá bulón para la puesta a tierra de seguridad.

Los motores estarán protegidos con adecuados interruptores termomagnéticos.

Serán blindados y responderán a la norma IEC vigente a la fecha de licitación.

Dichos interruptores incluirán un contacto auxiliar (NA) cableado a bornera.

Los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local, desde el armario situado en su proximidad, de apertura y cierre tripolar y unipolar, duplicados en el caso de apertura.
- Comando eléctrico a distancia, de apertura y cierre tripolar y unipolar.
- Comando 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 comando 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 comando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.

Los elementos a instalar en los mismos, como mínimo serán:

- Indicador de posición del interruptor.

- Dispositivos eléctricos y/o mecánicos de antibombeo y disparo libre.
- Contador de maniobras blindado que podrá ser del tipo electromecánico y poseerá como mínimo 4 dígitos.
- Su puesta a cero deberá hacerse con facilidad.
- Deberá tener la posibilidad de colocarle un precinto para evitar su puesta a cero accidental.
- Contactos para señalización a distancia de anomalías de funcionamiento del interruptor y de su equipo de accionamiento (motorreductor, etc.), bloqueo y toda otra información que el Contratista considere necesaria.

Estos contactos serán aptos para la tensión de comando especificada, libres de potencial y totalmente cableados a bornera.

- Bornera de acometida para cables multifilares de interconexión de los circuitos auxiliares externos.
- Botoneras y/o llaves de cierre y apertura del interruptor para el comando eléctrico local.
- “Block” con contactos auxiliares reversibles libres de potencial, de acuerdo con la PDTG, totalmente cableados a bornera de la caja central.
- Se destaca que no se aceptarán contactos auxiliares inversores o sea con un punto de conexión común a 2 circuitos.

En caso que cada polo posea una caja de comando propia, los elementos tales como el conmutador, las botoneras de apertura y cierre y las borneras para vinculación de todos los circuitos exteriores de comando, control y fuerza motriz, deberán centralizarse en la fase central o en una cabina independiente.

Durante el proceso de entrega de documentación se establecerá qué señales y alarmas se enviarán a bornera mediante contactos NA y NC libres de potencial.

- Conmutador “local-remoto” para selección del modo de operación.

Cuando la llave selectora esté colocada en la posición “remoto”, el comando eléctrico local será inoperable. Cuando esté en posición “local”, será en cambio inoperable el mando eléctrico a distancia. La cantidad total de contactos Libres para este conmutador serán: 2 para cada posición.

En la posición "local" el conmutador habilitará pulsadores independientes para la apertura y para el cierre:

Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por manipuladores de tres posiciones: abrir - cero - cerrar.

Como instalaciones adicionales a tener en cuenta se enumeran los siguientes accesorios:

- Un tomacorriente trifásico para c.a. con fusible.
- Un tomacorriente monofásico para c.a. con fusibles
- Un tomacorriente para c.c. con fusibles.
- Una lámpara o tubo fluorescente para c.a., 40 W, controlada por contacto de puerta del gabinete

- Resistores de calefacción de tipo blindado, para c.a. con accionamiento por termostato con regulación entre 5 y 25°C.

Los contactores y/o relés auxiliares que manejen las corrientes de las electroválvulas deberán responder a la categoría DC 11 según IEC 60158-1. Los contactores que manejen las corrientes de las electrobombas responderán a la categoría AC 11 según IEC 60158-1 y serán un modelo superior a aquél determinado por la carga nominal de las mismas. Todos los componentes, dispositivos y accesorios de las cajas y los conectados a las mismas, p. ej. electroválvulas, deben ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la Clase III de la norma IEC 60255-4 ó 5. Los relés auxiliares responderán a la norma IEC 60255-4 ó 5. Las llaves Termomagnéticas y/o guardamotores que el fabricante utilice para proteger a los circuitos de comando, 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 60255-4 ó 5. En los interruptores aptos para recierre tripolar se aceptará el uso de una caja de mando única desde la cual se transmitirá mecánicamente el accionamiento a los tres polos.

El diseño de estos 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 que permita detectar pérdidas, humedad o degradación del SF₆. Para el caso de encontrarse al interruptor en posición cerrado, el comando del interruptor dispondrá de una dualidad operacional automática mediante la cual se podrá escoger entre un sistema de “alarma y bloqueo” o bien de un sistema de “alarma, apertura y bloqueo” cuando se produzca una baja en la presión del (SF₆).

5.11 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.

5.12 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.

Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos:

- circuitos para calefacción e iluminación en c.a.
- circuitos de comando y señalización de sistema cierre y apertura en c.c.
- circuitos de comando para cada sistema de cierre y de apertura en c.c.
- circuitos de accionamiento motor en c.c.

5.13 Placas de características

Serán previstas placas de características para el interruptor. Se ajustará a lo indicado por IEC 62271-100.

5.14 Seguridad

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. 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 sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando. 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.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego. Dicha documentación será la siguiente:

6.1 Documentación para aprobación

- Plano de dimensiones externas.
- Esquema funcional.
- Esquema de conexiónado.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de operaciones y mantenimiento.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Catálogos.
- Planillas de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Programa de fabricación.
- Plan de inspección y ensayos.
- Plano de anclajes.

6.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias “conforme a fabricación” y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El Contratista junto con la Inspección/Supervisión supervisará los ensayos en fábrica 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.

7.1 Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

- Resistencia mecánica sobre maniobras de cierre - apertura

- Calentamiento de los circuitos principales
- Medida de la resistencia del circuito principal
- Ensayo dieléctrico con onda de impulso atmosférico
- Ensayos de cortocircuito
- Corriente de corta duración

7.2 Ensayos de rutina

Se realizarán en fábrica, como mínimo los ensayos descritos 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 60255-4 ó 5, Clase III, 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 SF6 (o de vacío).

8. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

8.1 Material Nacional

Para el embalaje de interruptores se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4"). Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto. Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo.

A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo, se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante. Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga, aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie. Para el envío a obra, el interruptor podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla. Cada bulto deberá contar con un

rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte. Los repuestos serán suministrados con la envoltura de protección y embalados en bultos independientes del resto de las herramientas, dispositivos o accesorios. El Contratista informará con suficiente anticipación al representante del Comitente y la Inspección la fecha en la que dispondrá el primer bulto, o de los bultos que formen el primer envío, con el embalaje realizado para su inspección. La Inspección se reserva el derecho de revisarlo y aprobarlo si así lo estima conveniente, previo al despacho a obra. Los embalajes serán considerados propiedad del Comitente.

8.2 Material importado

El embalaje en el caso de los equipos de origen importado deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo, se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere. El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de empaque. Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

9. REPUESTOS

La lista de repuestos que se detalla a continuación es de carácter obligatorio.

DESCRIPCION - CANTIDAD

Polo completo: uno (1)

Juego de contactos de potencia tripolar: uno (1)

Juego de contactos auxiliares de un polo: uno (1)

Juego de juntas para un polo: uno (1)

10. MONTAJE EN OBRA

Durante el montaje del interruptor, el Contratista de Montaje será complementado con la presencia de un Supervisor del Proveedor del Interruptor de ser necesario.

10.1 Controles y pruebas en obra:

Una vez concluido el montaje, serán realizados en el emplazamiento como mínimo, los siguientes controles y ensayos, suministrando al efecto los elementos e instrumentos durante el lapso en que sean necesarios.

El Montador pondrá a disposición del Supervisor el personal que resulte necesario para llevar a cabo los mismos.

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito primario
- 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 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.

Especificaciones Técnicas Particulares para Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV – 30/30/30 MVA

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos del Transformador Trifásico de Potencia, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación. El equipamiento será instalado en la ET San Agustín 132/33/13,2 kV.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Las siguientes normas referentes a transformadores para transmisión de energía eléctrica serán de aplicación, en su última versión:

2.1 Normas IRAM

- 1107/09/82 y 1196: Tratamientos superficiales y adherencia
- 2018: Calentamiento
- 2026: Aceite aislante
- 2099: Condiciones generales
- 2104: Relación de transformación y de fase
- 2105: Niveles de aislación y ensayos dieléctricos
- 2106: Ensayos en vacío y en cortocircuito
- 2112: Comportamiento ante cortocircuitos externos
- 2211: Coordinación de la aislación
- 2437: Niveles de ruido
- 2444: Grado de protección mecánica
- 2446: Distancias de aislación en aire
- 2472: Descargadores de sobretensión.
- 2476: Transformadores de subtransmisión

2.2 Recomendaciones IEC

Para los aspectos que no hayan sido definidos en las normas mencionadas se complementará con las IEC relacionadas con el tema que se trata.

3. ALCANCE DE SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer el Transformador Trifásico de Potencia completo, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, según Proyecto, las Especificaciones Técnicas Generales, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las normas de aplicación.

Será suministrado el equipo siguiente:

- Un (1) Transformador Trifásico de 30/30/30 MVA; 132 (+10%; -15%) / 34,5 ($\pm 2 \times 2,5\%$) 13,8 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento.

Además, formarán parte del suministro:

Aceite aislante para el primer llenado, con un excedente del 5% para reposición.

Elementos de control remoto a ser instalados en los tableros del Edificio de Control de la Estación Transformadora.

Todos los dispositivos y herramientas especiales exigidos para el transporte, montaje y desmontaje del equipo.

Regulador automático de tensión, selección del valor de consigna y dispositivo para marcha en paralelo.

- Descargadores de sobretensión para todos los arrollamientos (Tipo Heavy Duty).
- Repuestos
- TI y relé de protección de cuba.
- Registrador de impactos, que será provisto sólo para control durante el transporte.
- Embalaje de protección para el transporte y pintura para detalles de terminación.
- Ensayos de recepción en fábrica y en obra, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Supervisión por parte del fabricante para el montaje y puesta en servicio de la máquina.
- Todos los documentos de proyecto, protocolos de ensayos, manuales de montaje y de mantenimiento, Planillas de Datos Técnicos Garantizados completas, de acuerdo con lo indicado en las presentes Especificaciones.
- Transporte a obra y colocación sobre fundación incluyendo el seguro correspondiente.

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 las Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS / PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las características técnicas para cada transformador figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

En las mismas se deberán detallar en la columna “según oferta” los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna “según pliego”, deberán cumplimentarse.

El diseño y la fabricación de los transformadores de potencia deberán ser acordes a los últimos adelantos de la tecnología. Estarán diseñados para servicio exterior según condiciones ambientales y sísmicas.

5.1 Cuba

Se construirá en chapa de acero con refuerzos para soportar el peso del transformador completo, y el conjunto será lo suficientemente robusto para evitar que el transporte o movimiento del transformador completo con aceite produzca deformaciones permanentes. La cuba estará provista con apoyos de acero para levantar con gatos el transformador completo, los cuales deberán resistir al igual que la cuba, un reparto desigual de carga entre los mismos. Dichos apoyos dejarán desde el nivel superior de la fundación, un espacio (sin ruedas) de 350 mm como mínimo para la colocación de gatos,

con algún eventual suplemento de madera. En la pestaña de apoyo de la tapa se adoptará un tope que acote la presión y evite el desplazamiento de la junta. El Transformador poseerá protección eléctrica de cuba, por lo tanto debe contar con un solo borne de puesta a tierra cercano al transformador de corriente que será montado (adosado) a dicha cuba (Ver apartados: Puesta a tierra y Protección de Cuba).

5.2 Tapa

La tapa será diseñada de modo de evitar la acumulación de agua. Será solidaria con el cuerpo interior del transformador a fin de que sean elevados simultáneamente. Tendrá resistencia suficiente como para que al levantar el transformador completo o sin la cuba, no sufra deformaciones permanentes. Los bulones de fijación de la tapa con la cuba tendrán una distribución uniforme de la presión a lo largo de la junta, sin producir deformaciones a la tapa que comprometan la estanqueidad del transformador. La tapa tendrá cavidades con vainas para sondas de control de la temperatura del aceite, ubicadas en lugares accesibles aún con el transformador bajo tensión. Dichas vainas tendrán una adecuada longitud sumergida en el aceite y con rosca interna en su parte superior con un tapón sellador que podrá retirarse normalmente sin necesidad de herramientas especiales.

5.3 Radiadores

Los radiadores serán montados a la cuba a través de válvulas estancas al aceite caliente, en forma tal que cualquiera de ellos pueda ser removido para revisión o reparación sin que se manifiesten inconvenientes en el servicio. Las válvulas mencionadas deberán poseer un indicador que muestre la posición de trabajo en que se encuentra cada una de ellas. Todos los radiadores serán intercambiables, contarán con dispositivos para llenado y drenaje de aceite en sus partes superior e inferior. Además, tendrán cáncamos para izaje. Cuando sean desmontados los radiadores, se debe garantizar que las bridas podrán ser convenientemente obturadas, para lo cual se deben proveer los elementos necesarios. Los radiadores serán pintados interiormente de acuerdo con lo indicado en el apartado Tratamiento de superficies y Pintura.

5.4 Conjunto cuba, tapa y radiadores

El conjunto cuba, tapa y radiadores completo con aceite será sometido sin sufrir deformaciones permanentes, a una sobrepresión de 70 kPa para detectar que si hay pérdidas de aceite. Además, se provocará vacío con una presión absoluta de 130 Pa. Se deberán reducir los efectos resultantes de las corrientes parásitas y no se deberán presentar puntos calientes. La máquina se podrá levantar mediante gatos o eslingas y trasladarla completa con aceite, sin producir deterioros ni pérdidas de aceite en la misma. El diseño del conjunto y el amarre a la fundación deberá adecuarse para resistir las sollicitaciones originadas por acciones sísmicas (Ver Condiciones Ambientales y Sísmicas).

5.5 Bridas

Las bridas utilizadas para unión de las tuberías, tapas o accesorios, deberán tener un tope que limite la presión sobre la guarnición correspondiente.

5.6 Válvulas

Todas las válvulas de aceite de la cuba estarán diseñadas específicamente para que no existan pérdidas al operar con aceite aislante caliente.

El transformador contará con las válvulas siguientes:

- Drenaje de aceite de la cuba.
- Tratamiento del aceite. Una superior y otra inferior (opuestas) de 2" rosca gas.
- Toma de muestras de aceite. Una superior y otra inferior.
- Conexión de radiadores.
- Aislación del relé Buchholz, para retirar dicho relé sin necesidad de bajar el nivel de aceite de la máquina.
- Aislación del relé de protección del CBC.
- Drenaje de aceite del tanque de expansión, accionada desde el nivel de la base.
- Drenaje y muestreo del aceite del tanque de expansión del CBC, accionada desde el nivel de la base.
- Carga de aceite desde el tanque de expansión.

5.7 Conjunto ruedas

El transformador tendrá ruedas con pestañas para su deslizamiento sobre rieles, orientables en los sentidos longitudinal y transversal y con igual trocha (distancia entre caras internas de rieles) que será de $1676 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Para facilitar el cambio de posición del conjunto de ruedas se deberá colocar una placa de material resistente no ferroso, entre la base de apoyo de la cuba y el carro. Además, las ruedas serán desmontables, construidas en acero, con bujes de bronce y alemites para su lubricación. El conjunto ruedas deberá ser aislada de la cuba de modo de asegurar el funcionamiento efectivo de la protección de cuba. El transformador en esta estación transformadora, será montado CON RUEDAS sobre base plana de hormigón armado con rieles.

El fabricante deberá indicar el anclaje de la cuba sobre la base mencionada, considerando las Condiciones Ambientales y Sísmicas. Además, se deberá mantener la aislación de la cuba.

5.8 Elementos para elevación, arrastre y amarre

Se proveerán cuatro cáncamos adecuados para elevar el transformador completo con aceite. Se instalarán cuatro pernos en posición vertical dispuestos en las esquinas de la cuba, para el tiraje de la cuba. Se dispondrán en la cuba elementos de amarre para el transporte. Para la fijación del transformador a la base, el fabricante deberá indicar en su diseño, el tipo de anclaje que tendrá el transformador considerando las Condiciones Ambientales y Sísmicas. En base a dicho diseño serán previstos en la fundación, los amarres respectivos. Los apoyos para gatos estarán dispuestos en forma tal que sea posible colocar simultáneamente los gatos y los tacos de madera para elevación o descenso de la máquina. Además, los elementos mencionados no deberán dificultar el cambio de orientación de las ruedas.

5.9 Puesta a tierra

La cuba será puesta a tierra en un solo punto (Ver apartados: Cuba y Protección de cuba). Se preverán para ello placas de acero inoxidable de dimensiones adecuadas como para recibir cables de cobre de 50 a 95 mm², abulonadas en cuatro puntos.

5.10 Tanque de expansión

El tanque de expansión será desmontable con cáncamos para su izaje y su altura con respecto a la cuba debe ser tal, que el nivel de aceite llegue a la parte superior de los aisladores de mayor tensión, aún a la temperatura mínima. El tanque de expansión se deberá fabricar con un diafragma o bolsa de aire en su interior, u otro dispositivo, que

impida el contacto de la superficie libre del aceite con el aire. El diafragma o bolsa de aire será de goma de base nitrílica, u otro material similar o combinación de éstos, resistente al aceite caliente y al ozono. Se diseñará en forma tal que no esté sometido a esfuerzos mecánicos perjudiciales cuando el aceite esté en sus niveles máximo y mínimo. El aire en la parte superior del diafragma de goma o en el interior de la bolsa de aire, deberá estar en contacto con la atmósfera a través de un deshidratador de sílicagel, con indicador o testigo de humedad. Se deberá proveer además, otro tanque de expansión para el conmutador bajo carga, tal lo indicado en el apartado de Conmutador de Tomas Bajo Cargas. En la parte superior de cada tanque, se instalará una válvula con tapón para carga de aceite y otra en la parte inferior para descarga. El tanque de expansión será sometido a una presión absoluta (vacío) de 130 Pa, no debiendo sufrir deformaciones permanentes. Deberá resistir las solicitaciones originadas por acciones sísmicas (Ver PDTG).

5.11 Núcleo magnético

El conjunto del núcleo magnético, arrollamientos y estructura de sujeción deberán estar provistos de ganchos o cáncamos para su decubaje. El núcleo y su estructura de sujeción no podrán moverse de su posición dentro de la cuba durante el transporte. El núcleo magnético estará eléctricamente aislado (se podrá verificar la resistencia de aislación) de la estructura de sujeción. Tanto el prensayugo como el núcleo deberán conectarse a tierra desde un solo punto. Una caja bornera con tapa de cierre, situada sobre la tapa de la cuba, permitirá realizar dichas conexiones. Todos los bornes deben ser identificados.

5.12 Conmutador de Tomas Bajo Carga (C.B.C.)

El transformador contará con un conmutador de tomas bajo carga (C.B.C.) que deberá responder a las recomendaciones de la IEC 60214. La regulación se efectuará por escalones de 1 % de la tensión nominal (Ver PDTG).

El conmutador deberá incluir conjuntos de contactos que efectuarán la conmutación, mecanismo selector de tomas, limitador de corriente, motor, accesorios de control manual, llave de inversión y transferencia, dispositivos de protección, relés auxiliares y todo otro accesorio que sea requerido para su operación satisfactoria. Los conjuntos de contactos deberán estar sumergidos en baño de aceite. Deberán poseer su propio tanque de aceite que será independiente de la cuba del transformador, pero que podrá estar dentro de ésta. Este CBC deberá ser provisto con su tanque de expansión, relé de flujo, indicador de nivel de aceite, indicador de temperatura de aceite, un mecanismo de alivio de presión, medios para llenado, vaciado y muestreo del aceite y acceso adecuado para inspección y mantenimiento.

Los contactos de conmutación serán con tecnología de vacío (tipo VACUTAP de MR)

Los dispositivos como relé de flujo e indicador de nivel de aceite, tendrán contactos independientes para las funciones de alarma y disparo y serán cableados a bornera en la caja de mando del C.B.C. Para la caja de mando del C.B.C. constructivamente vale lo señalado para el gabinete de control del transformador incluyendo el criterio de aislación y de puesta a tierra. Las funciones de control del C.B.C. no se deberán ver afectadas por los efectos propios del funcionamiento de la máquina (vibraciones, acciones térmicas, etc.). El C.B.C. poseerá un dispositivo “paso a paso” de manera que no pueda cambiarse más de un escalón por cada impulso de comando. Para iniciar un nuevo cambio de escalón deberá haber cesado el impulso de comando y haberse completado el cambio de escalón correspondiente. Además, deberá contar con protección por operación incompleta (bloqueo en posición intermedia). Deberá existir un control de corriente del conmutador

con un interruptor que deberá bloquear la operación del mismo cuando el valor nominal sea excedido. Deberá incluirse un contador de maniobras de seis dígitos incorporado en la caja de mando del C.B.C. Se dispondrá una llave para control “local-remoto” a fin de que el conmutador pueda ser accionado desde la misma caja o desde el edificio de control. Dicha llave tendrá contactos auxiliares para señalar su posición a distancia. Deberán proveerse calefactores para evitar condensación dentro de la caja mencionada. Los mismos deberán suministrarse con control automático e interruptores para mando manual. La caja de mando contará con iluminación que será operada con la apertura de la puerta de dicha caja.

Tanto el circuito de calefacción como el de iluminación serán alimentados con 220 VCA a través de un interruptor bipolar termomagnético con contacto auxiliar (NA) para señalar posición a distancia. Se preverá el ingreso de señales de comando remoto y salidas de señales y alarmas, en los circuitos y en las borneras. Serán provistos 5 bornes libres adicionales en la caja de mando del C.B.C. Con respecto a la indicación de las posiciones del C.B.C. se resume que serán necesarios los accesorios siguientes:

- Contactos para transmisión de posición con matriz de diodos con salida para teletransmisión en código BCD (uso exclusivo).
- Contactos para supervisión del sincronismo de posiciones (para marcha en paralelo).
- Resistencia transmisora de posiciones, y por separado: instrumento indicador para ser montado en la sala de comando, fuente de alimentación y resistencia de ajuste.
- Indicación local de posición del C.B.C.

Para la designación de las posiciones del C.B.C. se indicará con cero la posición que corresponda al valor de la tensión nominal de vacío (ver PDTG), con números crecientes positivos hasta la toma de mayor cantidad de espiras del arrollamiento y con números de valor absoluto creciente y con signo negativo hasta la conexión de la menor cantidad de espiras. Se deben prever bornes (frontera) para las funciones siguientes que serán independientes entre sí: fuerza motriz; calefacción e iluminación; Comando; señalización; Alarmas y Disparo.

5.13 Conmutador de tensión con transformador desconectado

El arrollamiento de 34,5 kV contará con un conmutador de tomas en vacío que deberá responder a la IEC 60214. Las características técnicas se indican en las PDTG. El accionamiento del conmutador debe ser preciso e impedir toda posibilidad de maniobra incompleta inadvertida. El selector de tomas quedará trabado en cada posición y se debe requerir para destrabarlo un movimiento distinto al que produce el pasaje de tomas. Además, contará con topes que limiten mecánicamente las posiciones extremas. Los puntos de conmutación deben estar marcados bajo relieve (no pintados) de forma tal que corresponda el punto N° 1 al mayor número de espiras activas y el punto N° 5 al menor número de espiras activas. Contará con inscripciones inalterables por la acción de agentes atmosféricos que indiquen que el conmutador deberá ser accionado sin tensión y la forma de destrabarlo para cambiar de posición.

Además, se deberá proveer con cerradura de enclavamiento del mando para que sólo pueda ser accionado por un operador autorizado.

5.14 Sistema de enfriamiento

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 70% de la carga nominal. La circulación forzada de aire se realizará mediante motoventiladores adosados a la cuba y no a los radiadores. El sistema de enfriamiento será tal que permita la operación de la máquina a la potencia nominal, sin pasar los límites de temperatura garantizados, con un motoventilador y un radiador fuera de servicio. En el gabinete de control del transformador se dispondrán dispositivos para el comando de los motoventiladores en forma manual o automática a través de relés de imágenes térmicas. Dicho comando será manual local ó remoto desde el Edificio de Control, o automático y se deben proveer contactos para señalización o alarma en la Sala de Control.

La llave Local-Remoto deberá contar con contactos auxiliares para señalización a distancia. Además, serán provistos contactos auxiliares para señalización a distancia del estado de funcionamiento de los motoventiladores (marcha-parada). La vinculación a distancia se efectuará a través de borneras ubicadas en el gabinete de control. Los motoventiladores serán instalados con sus respectivos contactores, e interruptores termomagnéticos para su protección y proveerán contactos auxiliares para señalización de posición. También se instalarán relés de mínima tensión para señalar la falta de tensión en los circuitos de enfriamiento. Los motoventiladores serán aptos para una operación continua a la intemperie con un grado de protección IP-55, debiéndose prever un montaje antivibratorio y será indicado el correcto sentido de giro. Además, serán aislados de la cuba y contarán con una puesta a tierra independiente y aislada de dicha cuba para permitir el correcto funcionamiento de la protección respectiva.

5.15 Aisladores pasatapas

Los aisladores pasatapas serán del tipo antiniebla (antifog-type) y deberán fabricarse y ensayarse de acuerdo con las normas IEC 60137. Los aisladores de fase serán color marrón y el de neutro será de color blanco. Los aisladores pasantes del tipo condensador poseerán una toma para medición de tensiones. Deberán preverse purgas de aire a efectos del llenado de aceite. La porcelana no hará contacto directo con superficies metálicas duras, para lo cual deberán colocarse empaquetaduras entre ambas. Las características se indican en las respectivas planillas de Datos Técnicos Garantizados. Los aisladores estarán fijados a la tapa mediante piezas estampadas o laminadas, de acero, bronce o latón, fundidas, indeformables en las condiciones normales de trabajo y será posible reemplazarlos sin desencubar el transformador.

La conexión de los arrollamientos con los respectivos pernos pasantes se efectuará con cable flexible soldado con plata, con estaño o sus aleaciones especiales a tal efecto. Los bornes de salida deberán ser definidos tanto en sus dimensiones como en el tipo de material utilizado, con el fin de poder diseñar los morsetos de conexión.

5.16 Gabinete de Control

Estará destinado a recibir toda información del propio transformador como señales de corriente, alarma y disparo y a contener, equipos para el control de los motoventiladores, equipos auxiliares, calefacción, etc. El gabinete de Control será aislado de la Cuba para permitir el correcto funcionamiento de la protección de Cuba. Además, deberá contar con un borne para puesta a tierra (P.A.T.) que será conectado a la malla de P.A.T. en forma aislada de la cuba. El grado de protección del gabinete será IP-54 y el techo contará con tratamiento anticondensante en su superficie interior. El frente tendrá una puerta abisagrada con cierre tipo falleba y estarán equipadas con una traba que en su posición máxima apertura y en la posición de 90 grados, impida el cierre o apertura intempestiva.

Deberá contar con iluminación que será operada con la apertura de la puerta del gabinete.

Se deberán colocar rótulos de identificación para cada uno de los elementos y de acuerdo con los esquemas de conexiones aprobados. Dichos rótulos tendrán un grabado legible y serán permanentes al igual que su fijación. Las señales de alarma y disparo provenientes de los contactos de sensores y señales en general serán cableados a sectores separados: de alarma y de disparo. Serán libres de potencial, debiendo preverse la posibilidad de realizar puentes en las líneas de alimentación y para el agrupamiento eléctrico de señales. Los conjuntos borne-terminal no se verán afectados por las vibraciones producidas por el transformador. Los mismos deberán ser del tipo tornillo-ojal. Los bornes, tornillos, arandelas y puentes deberán ser de material no magnético, por ejemplo: bronce, de dimensiones adecuadas en base a las funciones y corrientes circulantes por los mismos, observando la seguridad de cada una de las conexiones eléctricas. Las acometidas de cables se efectuarán por la cara inferior a través de ranuras rectangulares de dimensiones suficientes como para recibir la totalidad de caños y/o cables pilotos destinados a ella. Dichas ranuras contarán con tapas metálicas, sobre las cuales se efectuarán en obra, orificios destinados a los caños y/o cables con sus correspondientes tuercas, contratueras y/o prensacables. En el gabinete se instalarán resistores de calefacción de tipo blindado para 220 Vca y termostatos de control. Dichos termostatos conectarán automáticamente los resistores a temperatura inferior a los 10°C para impedir la condensación de humedad dentro de la caja.

Los circuitos de calefacción e iluminación serán alimentados con 220 Vca a través de un interruptor bipolar termomagnético con contacto auxiliar (NA) para señalar su posición a distancia. El cableado será realizado con conductores de 4 mm² para los circuitos de corriente y 1,5 mm² para los circuitos de tensión, de sección mínima y se deben proveer 10 bornes de reserva. Todas las interconexiones adosadas al transformador, se deberán realizar con cables de doble vaina con aislación PVC/PVC para 600 V y temperaturas de hasta 105°C, canalizadas por caño metálico flexible recubierto con PCV, marca Zoloda ó similar. Se deben prever bornes (frontera) para las funciones siguientes que serán independientes entre sí: fuerza motriz; calefacción e iluminación; Comando; señalización; Alarmas y Disparo.

5.17 Tratamiento de superficies y Pintura

El esquema de pintado debe ser poliuretánico dos componentes. El proceso de tratamiento y pintado de las superficies metálicas deberá ser presentado para su aprobación. Los radiadores serán pintados interiormente con pintura epoxi monocomponente resistente al aceite dieléctrico. Para el interior de los tanques y radiadores el revestimiento será color blanco. 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. Cumplirá las condiciones siguientes: ausencia de grietas y de tizado, estabilidad del color y del brillo, resistencia a golpes y rayado e insolubilidad en el líquido refrigerante. La adherencia se comprobará según IRAM-1109, método B-VI.

5.18 Aceite Aislante

El aceite a emplear para la carga del transformador, será aceite mineral especial para uso de transformadores, obtenido por destilación de petróleo y cumplirá en todo con la norma IRAM-2026/IEC 60296. Estará libre de humedad, ácidos, álcalis, PCB y compuestos sulfurosos perjudiciales, no debiendo formar depósitos a temperaturas normales de funcionamiento del transformador.

5.19 Distancias Eléctricas

Para el proyecto y construcción de las máquinas se deberán respetar las siguientes distancias eléctricas mínimas en aire.

Tensión	Entre fases o
Máxima	fase y masa
(kV)	(mm)
14,5	170
36	315
145	1050

5.20 Accesorios

Los contactos eléctricos de los accesorios serán aptos para las tensiones auxiliares indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y serán cableados hasta borneras ubicadas en el gabinete de control.

5.20.1 Dispositivo de imagen térmica

Se proveerá un dispositivo de imagen térmica para cada tensión de una sola fase. El dispositivo estará constituido por un elemento detector de temperatura, el cual estará conectado a un instrumento indicador. Dicho detector estará rodeado por una resistencia de calentamiento que a su vez estará alimentada por un transformador de corriente (TC). Los transformadores de corriente para alimentar dichos dispositivos, serán provistos con los aisladores pasantes del transformador. Los instrumentos indicadores abarcarán el rango de 0 a 150°C. Cada instrumento contará con dos agujas, una que indique la temperatura en cada instante y otra (testigo), arrastrada por la anterior, que indique la temperatura máxima que se ha alcanzado.

El dispositivo de imagen térmica, deberá cumplir las siguientes operaciones:

- Arranque y parada de la circulación forzada de aire.
- Regulación del cierre entre 40°C y 100°C de temperatura en el arrollamiento.
- Regulación de la apertura al descender la temperatura entre 20°C y 100°C.
- Alarma. Regulación del cierre entre 40°C y 120°C.
- Disparo. Regulación del cierre entre 40°C y 120°C.

5.20.2 Detector de temperatura a resistencia

El transformador estará provisto de dos (2) detectores de temperatura tipo PT 100, de tres terminales ubicados en las siguientes posiciones:

- Uno (1) en vaina de la brida superior del C.B.C.
- Uno (1) en vaina de la tapa de cuba, lado BT.

Con cada detector de temperatura se debe proveer por separado:

- Resistencia de calibración.
- Fuente de alimentación.
- Instrumento indicador o registrador.

5.20.3 Relé Buchholz Antisísmico y relé de flujo

El transformador será provisto con un relé Buchholz que operará tanto por incremento de presión como por una acumulación de gases. Para el conmutador bajo carga proveerá un relé de flujo independiente. Tendrá indicación a bandera y contará con contactos para alarma por baja acumulación de gases. Para alta acumulación tendrá otros dos, independientes, para disparo y alarma. El relé tendrá dos contactos de actuación sucesiva, accionados mediante pulsador protegido, para poder realizar el cierre de los contactos de alarma y de disparo para 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, y válvulas aisladoras para extraerlo sin necesidad de disminuir el nivel de aceite.

5.20.4 Termómetro a cuadrante

El transformador contará con un (1) dispositivo para medición de la temperatura del aceite del tipo a cuadrante. Tendrá escala de 0 a 150 °C y un indicador de máxima con reposición externa. La sonda estará montada en una vaina cerrada, en un nivel adecuado para indicar la temperatura de la capa superior del aceite. Tendrá dos (2) contactos independientes, para alarma y para disparo. La sonda para medición se instalará en una cavidad independiente en la tapa de la cuba, debiendo ser de fácil colocación y extracción. El capilar será protegido en todo el recorrido entre el sensor y el instrumento.

5.20.5 Secador de aire

El transformador con tanque de expansión llevará dos secadores de aire que contendrán gel de sílice (silicagel) como agente deshidratante. Un secador será para el aceite de la cuba y otro para el C.B.C. Su construcción impedirá que la atmósfera esté en contacto directo con el gel de sílice, para lo cual tendrá un sello hidráulico, debiendo ser visible el nivel del líquido. El recipiente secador será transparente o con visor, incoloro y resistentes a los agentes atmosféricos y protegido contra golpes accidentales. Estará ubicado de forma que no exceda los límites de medidas del transformador, será de fácil observación y accesible aún con el transformador en servicio.

5.20.6 Válvula de sobrepresión

La cuba deberá estar provista de un dispositivo que protegerá el transformador ante una explosión debida a la formación de un arco en el aceite, minimizando la descarga de este fluido y la entrada de aire y/o agua al interior de la cuba después de abrirse. Tendrá una orientación que evite verter aceite sobre el transformador. Actuará para presiones internas que superen los 40 kPa (0,4 daN/cm²). Una vez desaparecida la sobrepresión tendrá reposición mecánica automática. Contará con indicación local de actuación y contactos independientes para alarma y disparo.

5.20.7 Placas de características

El transformador será provisto con placas de características de latón, acero inoxidable u otro material apto para intemperie que permita mantener inalterable por la acción de los agentes atmosféricos, la información y textos siguientes:

Las características especificadas en las recomendaciones IEC 60076-1.

- Diagrama de conexiones internas, relaciones de tensión y grupo de conexiones.
- Vista en planta del transformador mostrando la ubicación de los terminales y su identificación.

- Vistas que muestren la ubicación e identificación de todas las válvulas, indicando si deben estar abiertas o cerradas durante el funcionamiento normal del transformador.
- Dimensiones y gálbos para transporte e instalación. Pesos brutos totales y de partes desmontables.
- Esfuerzo necesario para arrastre sobre rieles.

5.20.8 Indicador de nivel de aceite

Se instalarán indicadores del nivel de aceite para el tanque de expansión principal y para el tanque de expansión del conmutador bajo carga. Dicho indicador será del tipo magnético y contará con contactos independientes para alarmas por bajo nivel y por muy bajo nivel. Ambos tendrán marcas para mostrar los niveles mínimo y máximo admisibles, así como los normales a -20°C, 15°C y 45°C. Estos aparatos tendrán dimensiones y serán dispuestos para tener visión de la lectura en forma clara desde el suelo.

5.20.9 Protección de Cuba

Montado al transformador (Ver apartados: cuba y puesta a tierra) se proveerá un transformador de corriente (TI) para la protección de cuba. Este TI aislado de la cuba, será ubicado al lado del único borne de puesta a tierra de la cuba del transformador de potencia (Ver apartado: Puesta a tierra). Además, será suministrado un relé de sobrecorriente instantáneo, monofásico. Dicho relé será entregado por separado para ser montado en el tablero correspondiente.

5.20.10 Descargadores de sobretensión y accesorios

El Proveedor (fabricante del transformador) deberá proveer los descargadores para todas las tensiones. Serán descargadores de tipo poliméricos y de óxido de zinc (ZnO) que cumplirán con esta especificación y las respectivas planillas de Datos Técnicos Garantizados. 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 de MT se deberán montar sobre el transformador y los de AT serán montados en la playa de la E.T. En operación normal no requerirán ningún tipo de mantenimiento. Los cierres serán herméticos y se preverá un dispositivo de alivio de presión. Cada descargador podrá estar formado por una o varias unidades, debiendo en ese caso cada una ser completa en sí misma. Todos los descargadores se montarán aislados de su soporte y poseerán contadores de descargas. Se proveerán tres (3) contadores para AT y un (1) contador para cada MT.

5.20.11 Gatos

El suministro incluirá un sistema para levantar el transformador integrado por cuatro gatos. La capacidad de cada gato no será inferior al 50% del transformador completo con aceite.

5.20.12 Relés de regulación automática de tensión y dispositivo para marcha en paralelo

Se debe prever la regulación automática de tensión y el control de la marcha en paralelo. La marcha en paralelo, se realizará mediante la compensación por corriente reactiva y en el caso de superarse el valor ajustado de dicha corriente la operación será bloqueada y

señalizada. Para la regulación automática de tensión se han previsto siete valores de consigna que podrán ser elegidos desde el tablero de control o vía telecontrol.

5.20.13 Registrador de impactos

Durante el transporte del transformador deberá ser equipado con un registrador de impactos de tres ejes ortogonales; apto para funcionar a la intemperie con 100% de humedad. El Proveedor 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 de ubicado el transformador en la obra sobre su base y en presencia del representante del Contratante procederá a retirar los registros de impactos de los cuales una copia quedará en poder del Contratante. En el caso de verificarse la falta ó 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 del transformador quedarán a cargo del Proveedor.

5.20.14 Transformadores de corriente

Además, de los transformadores de corriente (TI) previstos para alimentar los dispositivos de imagen térmica, eventualmente se deberán proveer TI montados (internamente) en los aisladores pasatapas y según las características indicadas en las PDTG. Las señales de corrientes de medición y protección se cablearán al gabinete de control permitiendo cortocircuitar cada arrollamiento secundario en los bornes de acometida y realizar inyección de corriente para pruebas. La apertura ó cierre de los puentes necesarios para efectuar dichas pruebas, no afectarán a las conexiones internas y externas al gabinete, las que quedarán fijas permanentemente.

5.20.15 Sistemas de Contención de Aceite

Los sistemas de contención de aceite deberán proveer medios adecuados para confinar, recoger y almacenar el aceite, encendido o no, que pudiera derramarse de los equipos, mediante depósitos independientes del sistema de drenaje de agua.

Para evitar la contaminación del suelo con aceite, los transformadores o reactores, se encontrarán montados sobre bases con bateas o piletas de contención de emulsión de agua y aceite, proveniente de la unión de agua de lluvias en el caso de instalaciones a intemperie o de extinción en caso de incendio y aceite producto de eventuales averías o fallas en la estanqueidad de las máquinas o derrames durante incendios. La emulsión que se forme entre el agua y el aceite, deberá pasar a las bateas a través de rejillas arrestallamas y de allí derivarse al separador de agua y aceite.

El Sistema de Contención de Aceite deberá proyectarse y ejecutarse considerando las normas que se detallan a continuación:

- Norma AEA 95402 – Reglamentaciones para Estaciones Transformadoras.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La documentación técnica que deberá presentar la Contratista será la siguiente:

6.1 Documentación para aprobación

Lista completa, con números y títulos de los planos y memorias técnicas que haya previsto realizar.

Programa general de fabricación incluyendo fecha de realización de ensayos y de entrega.

- Plano a escala de planta a nivel de fundaciones indicando zonas de apoyo de la cuba, anclaje de la cuba a la base, zonas de apoyo para gateo, Gabinetes de Comando, puestas a tierra, centros de gravedad, pesos, etc.
- Plano a escala de planta y cuatro vistas laterales, mostrando bornes, tanque de expansión, gabinetes de control, descargadores y accesorios. Se deben indicar los elementos que serán desmontados para el transporte.
- Planos de los descargadores y contadores de descargas con detalles de la base para su montaje.
- Plano de anclaje del transformador a la fundación.
- Regulador automático de tensión: Esquemas Dimensional, Funcional y conexionado.
- Equipo de marcha en paralelo: Esquemas Dimensional, Funcional y conexionado.
- Relé de sobrecorriente para protección de cuba: Características Técnicas, Esquema Dimensional y de Conexionado.
- Transformador de corriente para la protección de cuba.
- Gatos hidráulicos: Esquema Dimensional y Características.
- Planos de placas de características.
- Gabinetes de control: Esquema dimensional, funcional, de cableado interno y planilla de borneras.
- Conmutador bajo carga: Esquema dimensional, funcional, de conexionado y características.
- Memoria descriptiva de los accesorios y esquema de conexiones de los accesorios del transformador, por ejemplo: relé Buchholz, nivel de aceite, válvula sobrepresión, secador de aire, termómetros, Imagen Térmica, aisladores pasatapas, gatos, etc.
- Lista de empaque (Packing-list).
- Listado de tareas a ser efectuadas por el supervisor de montaje en obra.
- Manual de montaje, operación y mantenimiento. Deberán contener las Planillas de Datos Técnicos Garantizados con toda la información solicitada en las mismas.

6.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias “conforme a fabricación” y además, presentará copias de los protocolos de ensayos realizados en fábrica, protocolos de los accesorios del transformador y actas de inspección en fábrica y de Autorización de Despacho.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

El Contratista junto con la Inspeccion/Supervision supervisará los ensayos en fábrica que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no será recepcionado el transformador en obra.

7.1 Ensayos de tipo

Serán realizados sobre la primera unidad fabricada de cada tipo y serán los siguientes:

7.1.1 Ensayo de calentamiento, según la norma IRAM 2018 y la IEC 60076-2.

7.1.2 Medición de nivel de ruido, según IRAM 2437 y la IEC 60551.

7.1.3 Medición de la impedancia homopolar, según IEC 60076-1.

7.1.4 Comportamiento ante cortocircuitos externos

Será demostrado por cálculo según IRAM 2112 y la IEC 60076-5 y presentado como memoria de cálculo.

7.2 Ensayos de rutina

Se realizarán sobre todas las unidades y serán los siguientes:

7.2.1 Inspección visual, dimensional y control de la pintura y otros revestimientos superficiales.

7.2.2 Cromatografía del aceite aislante

Previamente al inicio de los ensayos y una vez finalizados los mismos, se tomarán muestras del aceite del transformador sobre las que se realizará una cromatografía en fase gaseosa según las IEC 60567 e IEC 60599.

Los valores obtenidos servirán para evaluar el estado del transformador y serán tomados como base de comparación para los ensayos similares a realizarse durante la vida de la máquina.

7.2.3 Ensayo del aceite aislante

Se verificará el cumplimiento de la norma IRAM 2026, aceptándose protocolo de ensayos sobre muestras tomadas del mismo aceite.

7.2.4 Ensayos dieléctricos

Se realizarán según la norma IRAM 2105 y la IEC 60076-3, siendo los valores de ensayo los indicados en la planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Impulso con onda plena 1,2/50 seg.

- Tensión aplicada.
- Tensión inducida.
- Medición de descargas parciales, durante el ensayo de tensión inducida.

7.2.5 Medición de la resistencia de aislación con megóhmetro de 2500 Volt como mínimo

También se incluirá la medición entre núcleo magnético, prensa yugo y masa.

7.2.6 Medición de la resistencia de los arrollamientos en todas las tomas y referencia de los valores obtenidos a 75°C, según la norma IRAM 2018 y la IEC 60076-1.

7.2.7 Medición de la relación de transformación en todas las tomas y derivaciones de acuerdo con la norma IRAM 2104 y la IEC 60076-4.

7.2.8 Verificación de la polaridad y grupo de conexiones, según la norma IRAM 2104 y la IEC 60076-1.

7.2.9 Ensayo de vacío para la determinación de las pérdidas de vacío y corriente de excitación, según norma IRAM 2106 e IEC 60076-1.

7.2.10 Ensayo de cortocircuito para la determinación de las pérdidas homónimas, y la tensión de cortocircuito para la corriente nominal; los valores se referirán a la temperatura de 75°C, según la norma IRAM 2106 y la IEC 60076-1.

7.2.11 Ensayo de hermeticidad: Se someterá al transformador a una sobrepresión de 70 kPa, durante doce (12) horas como mínimo. Se verificará que no se detecten deformaciones permanentes y que no se hayan producido pérdidas de aceite.

Sobre el transformador que se realice el ensayo de calentamiento, el ensayo de hermeticidad será realizado a continuación del mismo.

7.2.12 Ensayo de rigidez dieléctrica y de resistencia de aislación: En todos los circuitos eléctricos y accesorios se deberá realizar un ensayo de tensión aplicada contra masa, durante un minuto, con tensión de 2 kV a 50 Hz.

Previamente al mismo se habrá determinado la resistencia de aislación (con megóhmetro de 2500 V).

7.2.13 Verificación del funcionamiento de accesorios: Una vez montados en el transformador se verificará el correcto funcionamiento de todos los accesorios. En particular, para el gabinete de comando se prevé: inspección visual, dimensional, funcional, de cableado, disposición para ingreso de cables y resistencia de aislación.

7.2.14 Potencia de los motoventiladores: se medirán las potencias absorbidas por cada uno de los motoventiladores.

7.2.15 Dieléctrico del circuito magnético: el circuito magnético se ensayará con una tensión alterna de 2 kV durante 1 minuto o con un megóhmetro de 2500 V y será satisfactorio si supera los 5 Mohm.

7.2.16 Dieléctrico de los accesorios aislados del trafo: se deberá medir con megóhmetro de 2500 V.

7.2.17 Ensayo de vacío interno: se efectuará vacío interior de 130 Pa: no se deben registrar deformaciones permanentes.

7.2.18 Verificación mecánica de los apoyos para gatos, ganchos de arrastre y cáncamos de izaje.

7.3 Ensayos de aisladores pasantes

7.3.1 Ensayos de tipo: Se realizarán según indica la IEC 60137. Podrán suprimirse si el Proponente presenta los protocolos completos de ensayos realizados sobre aisladores pasantes idénticos.

7.3.2 Ensayos de rutina: Se realizarán todos los ensayos establecidos en la publicación IEC 60137.

Los ensayos serán los siguientes:

- Tensión resistida a frecuencia industrial.
- Intensidad de descargas parciales.
- Aislación de las tomas.
- Estanqueidad, cuando sean en aceite aislante.

7.4 Conmutador de Tensión

7.4.1 Conmutador de Toma Bajo Carga

a) Ensayos de tipo:

Se realizarán los ensayos que indica la Recomendación IEC 60214. Los mismos se podrán suprimir si se entregan los protocolos completos de ensayos de un C.B.C. idéntico

b) Ensayos de rutina:

Serán realizados según se indica en la Recomendación IEC 60214, los ensayos siguientes:

- Ensayo mecánico
- Secuencia de operación con registro oscilográfico
- Rigidez dieléctrica de los circuitos auxiliares

7.4.2 Conmutador con transformador desconectado

Se deberán presentar los protocolos de ensayos de tipo y de rutina.

7.5 Ensayos de descargadores

7.5.1 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.

7.5.2 Ensayos de tipo:

- Ensayo con tensión de impulso atmosférico de la envoltura, bajo lluvia.
- Ensayo de tensión resistida a frecuencia industrial de la envoltura, bajo lluvia.
- Ensayo de tensión residual con impulsos atmosféricos.
- Ensayo con impulsos de corriente de larga duración.
- Ensayo del ciclo de funcionamiento.
- Ensayo del dispositivo de alivio de presión.
- 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).
- Estos ensayos de tipo podrán suprimirse si el Proponente presenta los protocolos completos de ensayos realizados sobre descargadores idénticos.

7.5.3 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.
- Ensayos de funcionamiento de los contadores y medidores de descargas.

Cuando se trate de descargadores importados, podrán aceptarse los protocolos de los ensayos realizados en la fábrica, debiendo presentárselos con las aprobaciones del laboratorio.

8. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

El Contratista deberá acondicionar el transformador para el transporte. En el caso de utilizarse nitrógeno seco u otro gas inerte el transformador deberá ser transportado con presión superior a la atmosférica con un equipo que permita mantener y verificar la presión interna e impedir sobrepresiones perjudiciales a la cuba. Todas las tuberías y manómetros serán diseñados en forma tal que se dificulte su robo, rotura o cambio del valor de la presión interna. Dicha sobrepresión interna deberá mantenerse durante todo el

tiempo que transcurre desde el despacho del transformador hasta que sea llenado con el correspondiente aceite en Obra. Los aisladores pasantes, tanque de expansión, radiadores y demás partes desmontables deberán ser embalados separadamente para ser montados en el lugar del emplazamiento. En particular los aisladores pasatapas serán protegidos con envolturas de papel, cartón y madera, todo convenientemente zunchado.

Las bocas de los radiadores deberán tener tapas especiales para evitar el ingreso de polvo o cuerpos extraños. Los materiales utilizados para el embalaje, no deberán afectar al medio ambiente. El aceite necesario para el llenado de la cuba y demás partes del transformador será provisto en tambores de acero de 200 litros debidamente sellados.

9. REPUESTOS

El transformador debe ser provisto con los repuestos que se indican a continuación:

POS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1 Repuesto para Transformador de Potencia			
1.1	Aislador pasante para 132 Kv (completo)	c/u	1
1.2	Aislador pasante para 34,5 kV (completo)	c/u	1
1.3	Aislador pasante 13,8 kV completo	c/u	1
1.4	Relé Buchholz	c/u	1
1.5	Termómetro a cuadrante	c/u	1
1.6	Nivel de aceite del transformador	c/u	1
1.7	Dispositivo de imagen térmica	c/u	1
1.8	Motoventilador completo	c/u	1

10. MONTAJE, ENSAYOS EN OBRA Y PUESTA EN SERVICIO

10.1 Generalidades

Las verificaciones y ensayos del transformador y sus componentes en la obra se realizarán según las mismas normas utilizadas en los respectivos ensayos efectuados en la fábrica, excepto donde se establezca otra cosa.

10.2 Montaje y supervisión

El fabricante del transformador supervisará el montaje del mismo, debiendo solicitar que se detengan los trabajos o se modifique la realización de aquellos que, a su criterio, no se estén efectuando adecuadamente y que puedan afectar el funcionamiento del transformador en las condiciones que garantiza. Las verificaciones a realizar por el fabricante del transformador durante el proceso de montaje estarán detalladas en el Manual de Montaje que el Proveedor presentará, e incluirán como mínimo las siguientes:

- Sobrepresión remanente del sistema de nitrógeno seco.
- Tenor de humedad del resto del aceite contenido en la cuba.
- Rigidez y continuidad de las conexiones internas.
- Rigidez dieléctrica y tenor de humedad del aceite aislante a ser colocado en el transformador.
- Grado de vacío en la cuba antes de la colocación del aceite aislante tratado.

10.3 Ensayos en la obra

El fabricante del transformador deberá realizar los siguientes ensayos, suministrando al efecto los elementos e instrumentos durante el lapso en que sean necesarios:

- Ensayo dieléctrico del aceite después de su tratamiento y de todos los accesorios previamente a su montaje en el transformador.
- Ensayo de hermeticidad: Deberá ser realizado con una sobrepresión de 40 kPa durante veinticuatro (24) horas para detectar eventuales pérdidas de aceite.
- Relación de transformación.
- Control de funcionamiento (comando, alarmas y disparos) del conmutador de tensión bajo carga.
- Resistencia de aislación del núcleo.
- Verificación del grupo de conexión.
- Ensayo de resistencia de aislación de arrollamientos: Deberá ser medida entre cada arrollamiento y la cuba con el resto de los arrollamientos conectados a la cuba.
- Medición del factor de disipación (tg delta) de cada arrollamiento.
- Medición de la resistencia de cada arrollamiento para todas las posiciones del conmutador.
- Ensayo dieléctrico de los circuitos de protección, calefacción y accesorios totalmente montados.
- Control de funcionamiento del sistema de ventilación forzada.
- Control de funcionamiento de todos los dispositivos indicadores y de medición y/o protección.
- Las verificaciones se realizarán mediante simulación del efecto primario en todos los elementos en que sea posible.
- Medición del factor de disipación (tg delta) y de la resistencia de aislación de los aisladores pasantes.
- Control descargadores y contadores de descargas.

10.4 Puesta en servicio y marcha industrial

El fabricante del transformador supervisará la puesta en servicio del transformador, en particular las verificaciones finales previas a su energización junto con el Contratista.

Especificaciones Técnicas Particulares para Seccionadores de 132, 33 y 13,2 KV

GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para la totalidad de los equipos que serán instalados en la correspondiente Estación Transformadora 132/33/13,2 kV San Agustín, objeto de este Pliego, en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación y ensayos de los mismos.

2. CONDICIONES AMBIENTALES Y SISMICAS

Son las indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para la Provisión de Equipos y Materiales. No se aceptarán reclamos por causas climáticas, a excepción de eventos que excedan los registros de los últimos 15 años, cuya demostración estará a cargo del Contratista.

3. CARGAS ACTUANTES

3.1 Cargas actuantes en los equipos

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las Especificaciones más desfavorables que tuvieran que 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 planillas de datos técnicos fijarán los valores para calcular las cargas externas. La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k V^2 / 16 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$$

siendo: V = Velocidad viento en m/s

k = Coeficiente aerodinámico de forma

- para superficies planas: $k = 1,4$
- para superficies cilíndricas $f_i < 25 \text{ cm}$: $k = 0,7$
- para superficies cilíndricas $f_i > 25 \text{ cm}$: $k = 1$

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$F_{cc} = 0,0204 \cdot I^2 / d \text{ (kgf/m)}$$

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 correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en normas respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias. En el caso particular de los bornes del equipamiento de playa, las cargas se indican en las PDTG correspondientes.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL

Los equipos estarán afectados a un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (U_n) y máximas de servicio ($U_{máx}$) son las siguientes:

- Sistema de alta tensión:

$U_n = 132 \text{ kV}$; $U_{\text{máx}} = 145 \text{ kV}$; $f = 50 \text{ Hz}$

- Sistema de media tensión:

$U_n = 33 \text{ kV}$; $U_{\text{máx}} = 36,2 \text{ kV}$; $f = 50 \text{ Hz}$

$U_n = 13,2 \text{ kV}$; $U_{\text{máx}} = 14,5 \text{ kV}$; $f = 50 \text{ Hz}$

Sistemas de servicios auxiliares:

Tensión alterna para iluminación y fuerza motriz:

3x380/220 V, con neutro rígidamente conectado a tierra.

Frecuencia: 50 Hz

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -10 % en los consumos.

Tensión continua para protecciones y accionamiento de equipos de maniobra: 110 Vcc.

Variaciones admisibles de la tensión: + 10 %; -15 % en los consumos.

Tensión continua para telecontrol y Comunicaciones:

48 V, con polo positivo puesto a tierra

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -15 % en los consumos.

8. 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 sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando. 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.

9. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el Contratista, deberán detallar en la columna "según oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

En caso de convenirse modificaciones que afecten lo indicado en las Planillas el Contratista presentará oportunamente copias actualizadas completas de las mismas.

10. 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.

10.1 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. 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 o 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 acunado 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.

10.2 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:

- a) Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- b) Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- c) 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, si nada en contrario se requiere en la Especificaciones Técnicas Particulares.
- d) Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- e) Por la combinación de dos o más de estos medios.

SECCIONADORES 132/33/13,2 kV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los seccionadores y aisladores, incluyendo todos equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación. El equipamiento será instalado en la ET 132/ 33/13,2 kV San Agustín.

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

- 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
- ANSI-C37.90a - Switch Withstand Capability

2.2 Para aisladores Soporte

Son de aplicación las Recomendaciones IEC 60168 e IEC 60273 citadas en 2.1 y además la IEC 60437 Radio Interference Test on High – Voltage Insulators.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los seccionadores, 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 para Provisión de Equipos y Materiales, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las normas de aplicación.

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y puesta en servicio correspondiente.

Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos.

- Embalaje y protección para transporte.
- Equipos y piezas de repuestos solicitados.
- 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 las Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS/PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las características de los seccionadores están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

En las mismas se deberán detallar en la columna “Según Oferta” los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna “Según Pliego”, deberán cumplimentarse.

En cuanto a su diseño y fabricación los seccionadores responderán a los últimos adelantos de la tecnología.

Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153.

Contarán con uno o más bulones de puesta a tierra de las partes metálicas. La puesta a tierra de las cuchillas se hará con malla de cobre flexible estañada (conexión entre cuchillas y bastidor).

El mando será tripolar. Los contactos principales serán de cobre (Cu) electrolítico con recubrimiento de plata, de alta presión y las cuchillas serán de metal altamente conductivo, no ferroso y no corrosivo, con tratamiento de temple duro.

Los mecanismos de accionamiento se dispondrán de manera que las cuchillas no puedan abandonar sus posiciones por acción de la gravedad, del viento, fuerzas electrodinámicas, etc.

Los seccionadores deberán, además, responder a las siguientes características generales:

5.1 Tipos

Los seccionadores, podrán ser Tripolares (T) o Tripolares con cuchilla de puesta a tierra (TT).

5.2 Disposición de los polos

Serán de Polos Paralelos (PP).

5.3 Posición de montaje

Serán de montaje normal (N).

5.4 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). Para los seccionadores, 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.

5.5 Brazos y contactos

Los brazos de los seccionadores, portadores de los contactos (cuchillas), serán tubulares o realizados con perfiles, en ambos casos de cobre. La continuidad del circuito en las articulaciones, cuando corresponda, debe ser garantizada por puentes de cables o cintas extraflexibles 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 para aquellos casos que corresponda, 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. 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. Los contactos principales se efectuarán con movimientos giratorio y deslizante con compensación de posibles desalineaciones de las columnas extremas. Todos los contactos principales serán plateados, ajustables, de alta precisión y autoalineables. El recubrimiento de plata deberá resistir las maniobras prescriptas en las IEC 62271-102. 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.

5.6 Aisladores

Los aisladores para seccionadores deberán ser de porcelana con núcleo sólido, no del tipo multicono. El diseño será antiniebla (antifog-type). Las columnas deberán fabricarse de acuerdo con las normas IEC 60168 e IEC 60273 y contará con sólo dos cementaciones, una inferior y otra superior en las uniones de la porcelana y la brida metálicas. Los aisladores deberán soportar los esfuerzos provocados por viento y/o cortocircuito sobre el equipo y sus conexiones. El Contratista en su oferta, deberá comprometer la marca y procedencia de los aisladores a suministrar en sus equipos.

5.7 Bases y riostras

Cada polo deberá contar con una base metálica, cincada en caliente, con orificios, apta para ser abulonada a las estructuras soporte de los mismos. La base giratoria debe ser construida en fundición gris ó acero torneado. Para el funcionamiento mecánico serán utilizados rodamientos sellados y autolubricados. Además, deberá contar con topes regulables que permitan ajustar con seguridad los límites de las maniobras.

5.8 Aros antiefluvios

En caso de ser necesarios aros antiefluvios en los seccionadores para 132 kV, los mismos 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.

5.9 Accionamiento y armarios de control

Los dispositivos de accionamiento estarán previstos para modo local (L) manual (M) ó a distancia (D), en este último caso, el comando será eléctrico (E) (Solamente para seccionadores en el nivel de 132 kV). Todos los seccionadores de 132 kV, excepto las cuchillas de puesta a tierra, tendrán comando eléctrico tripolar a distancia y comando local eléctrico y manual. Las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores tendrán exclusivamente comando tripolar local y será manual únicamente.

Todos los seccionadores de 33 y 13,2 kV, tendrán comando local manual únicamente. Las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores tendrán exclusivamente comando tripolar local y será manual únicamente. Para los seccionadores existirá una vinculación mecánica entre polos para el accionamiento simultáneo de los mismos. 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, 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. Dichos caños deberán ser de acero cincado en caliente. El accionamiento será mecánico, impulsado por motor eléctrico, que no deberá requerir servicio de lubricación.

La tensión de comando, señalización, accionamiento y calefacción para los seccionadores es la indicada en la PDTG.

De corresponder los seccionadores tendrán una única caja de mando eléctrico para accionamiento tripolar de las cuchillas principales y una caja de mando manual para las cuchillas de puesta a tierra en aquellos aparatos que la posean. Los accionamientos deben garantizar 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. 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. Todas las cajas tendrán grado de protección IP-54. El techo contará con tratamiento anticondensante en su superficie interior.

Las cajas de mando eléctrico de las cuchillas principales de los 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 en 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 la cantidad de contactos indicados en la PDTG.
- 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.
- Conmutador “local-remoto” para selección del lugar donde se efectuará el mando eléctrico. Contará con contactores auxiliares para señalización de posición cableados a borneras.
- Electroimanes de desenclavamiento para maniobra manual
- En el caso de las cajas tripolares para accionamiento de las cuchillas de puesta tierra las mismas contendrán:
- Indicador de posición del seccionador
- Block de contactos auxiliares
- Pulsador y bobina de desenclavamiento y lámpara de confirmación

- Calefactores accionados por termostatos
- Borneras
- Posibilidades de accionamiento manual

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
- Falta calefacción
- 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.

5.10 Contactos auxiliares

La cantidad de contactos auxiliares se consignan en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados. Asimismo, se indicará la capacidad de los mismos, tanto en corriente continua como en corriente alterna. No se aceptará más de dos contactos inversores, los demás serán libres de potencial. Se deberá indicar para qué ángulo de giro de las cuchillas principales cierran los contactos NA y abren los NC, tanto cuando el seccionador cierra como cuando abre los mismos. Los valores serán expresados en por ciento (%) del ángulo de giro de las cuchillas principales cuando éste sea distinto de 90. En todos los casos la transmisión asegurará una perfecta sincronización entre los contactos auxiliares y las cuchillas principales. Las partes giratorias deberán ser diseñadas de manera tal que las operaciones sean seguras y suaves, aún durante largos períodos de uso, sin requerir inyección, lubricación, etc.

5.11 Bloqueos y enclavamientos

Para el caso de cuchillas de puesta a tierra asociadas a 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 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. 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. La palanca ó manivela para efectuar el accionamiento manual, se podrá insertar solamente con la llave Local-Distancia en posición Local. No será posible operar manualmente un seccionador durante el intervalo en que el mismo está siendo operado eléctricamente, ya sea a distancia o localmente. 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 dos contactos cerrados en "local" y con dos contactos cerrados en "remoto". 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 PDTG.

5.12 Gabinete de comando

Los circuitos de comando, señalización, alarmas, accionamiento y calefacción se cablearán en forma independiente con su correspondiente identificación. Las borneras a utilizar, serán del tipo componible, pudiendo extraerse un borne cualquiera sin que sea necesario remover los laterales ni desarmar la tira completa. Los tornillos apretarán sobre una platina de contacto y no directamente sobre el cable. La capacidad de los bornes será la indicada en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, independientemente de la intensidad de los circuitos y sección del cable. La tira de bornes tendrá una reserva de por lo menos del veinte por ciento (20 %) del total, agrupado por sectores como sigue:

- a) múltiples puenteados para los circuitos de calefacción y fuerza motriz: dos (2) bornes dobles puenteados.
- b) comando: tres (3) bornes dobles

Los bornes libres restantes estarán agrupados. Los gabinetes de comando y auxiliares, serán del tipo intemperie. Podrán construirse con chapas de hierro cincado en caliente de espesor no menor de 2,5 mm o de fundición de aleación de aluminio. Se aceptarán pintadas, en cuyo caso el tratamiento será pintado, previo desengrasado, enjuagado, fosfatizado y secado en una línea continua para luego aplicar electrostáticamente esmalte poliuretánico ó pintura del tipo híbrido termocontraíble en polvo. El espesor final del tratamiento será como mínimo de 70 micrones. Se verificará espesor con micrómetro magnético y adherencia según Norma IRAM en vigencia.

El grado de terminación superficial presentará un perfecto acabado. Las molduras no tendrán irregularidades. Las puertas serán abisagradas con cierre laberíntico, juntas planas de neopreno y cerraduras tipo yale. Se entregarán dos llaves por cada gabinete.

Los elementos correspondientes al comando y control serán accesibles y operables con herramientas comunes.

El cableado será realizado con conductores semiflexibles aislados en PVC para 1 kV.

En la tira de bornes no se conectará mas de un cable por borne.

El gabinete tendrá bulón para la puesta a tierra de seguridad.

Los motores estarán protegidos con adecuados interruptores termomagnéticos.

Serán blindados y responderán a la norma IEC vigente a la fecha de licitación.

Dichos interruptores incluirán un contacto auxiliar (NA) cableado a bornera.

En el gabinete se dispondrá de una placa desmontable de dimensiones aproximadas a 100 x 150 mm para permitir la entrada de los cables piloto.

5.13 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.

5.14 Placas de características

Cada aparato contará con una placa de características, conteniendo todos los datos requeridos por la norma IEC 62271-102.

5.15 Diseños

Los seccionadores serán suministrados completos montados sobre bastidor pero sin sus estructuras soporte. 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 rodamientos 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, re-envíos, bastidores, riostras, etc.) se presentará una memoria técnica demostrativa de 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.

5.16 Seguridad

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. 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 sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a

distancia de los equipos sobre los que se esté operando. 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.

5.17 Aclaraciones a las Planillas de Datos Técnicos Garantizados

El aparato deberá responder a la IEC - 62271-102 que se halle en vigencia a la fecha de la Licitación.

Modelo podrá ser:

- U = Unipolar
- 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 o seccionamiento horizontal
- 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

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE

6.1 Tipos constructivos

Los aisladores podrán ser de piezas torneadas componibles, no se aceptarán aisladores del tipo multicono. Serán de diseño denominado antiniebla (antifog - type). Mecánicamente serán calculados para soportar las cargas requeridas en cada caso, respetando los respectivos coeficientes de seguridad.

6.2 Porcelana

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. 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 contorno a frecuencia industrial, el arco se mantenga apartado del cuerpo del aislador y, aun causando la rotura de algunas de ellas, la distancia de contorno se mantenga lo más inalterada que sea posible.

6.3 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 Especificaciones Técnicas para la Provisión de Equipos y Materiales. 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.

6.4 Cementado

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.

7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

7.1 Documentación para aprobación

- Plano de dimensiones externas.
- Esquema funcional.
- Esquema de conexiónado.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de operaciones y mantenimiento.
- Instrucciones para el uso de eventuales dispositivos especiales.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Catálogos.
- Planillas de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Programa de fabricación.
- Plan de inspección y ensayos.
- Plano de bases.

7.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Proveedor deberá presentar copias “conforme a fabricación” y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en este Pliego. El Contratista presentará los Protocolos de Ensayos de Norma Realizados en Fabrica, sin la presencia de la inspección luego se Autorizará el despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

8.1 Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

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.
- Ensayos de comportamiento mecánico de aisladores principales y de mando (flexotorsión, ciclos térmicos, longitud líneas de fuga, porosidad, etc.)

Dichos 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.

8.2 Ensayos de rutina

Se realizarán en fábrica, como mínimo los ensayos descriptos a continuación, con ajuste a la norma 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.
- Bloqueo mecánico de fin de carrera (cortocircuitos) para verificación de las protecciones del motor (fusibles o elemento electromagnético).

9. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

9.1 Material Nacional

Para el embalaje de seccionadores se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4"). Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto.

Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo. A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo, se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante. Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga, aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie. Para el envío a obra, el seccionador podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla.

Cada bulto deberá contar con un rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte. Los repuestos serán suministrados con la envoltura de protección y embalados en bultos independientes del resto de las herramientas, dispositivos o accesorios. El Contratista informará con suficiente anticipación al representante del Comitente y la Inspección la fecha en la que dispondrá el primer bulto, o de los bultos que formen el primer envío, con el embalaje realizado para su inspección. La Inspección se reserva el derecho de revisarlo y aprobarlo si así lo estima conveniente, previo al despacho a obra. Los embalajes serán considerados propiedad del Comitente.

9.2 Material importado

El embalaje en el caso de los equipos de origen importados deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo, se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere. El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de

empaque. Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

10. REPUESTOS Y DISPOSITIVOS ESPECIALES

Se deberán proveer los repuestos siguientes:

10.1 Seccionadores 132 kV

- Un (1) polo completo (fase) seccionador para disposición polos paralelos sin cuchillas de puesta a tierra.

10.2 Dispositivos especiales

Se proveerán un juego completo de dispositivos ó herramientas especiales necesarios para realizar el montaje, calibración, puesta en servicio, mantenimiento y desmontaje del seccionador.

11. MONTAJE EN OBRA

Durante el montaje del Seccionador, el Contratista de Montaje en caso necesario, será complementado con la presencia de un Supervisor del Proveedor del Seccionador.

11.1 Controles y pruebas en obra

Una vez concluido el montaje, serán realizados en el emplazamiento como mínimo, los siguientes controles y ensayos, suministrando al efecto los elementos e instrumentos durante el lapso en que sean necesarios. El Montador pondrá a disposición el personal que resulte necesario para llevar a cabo los mismos:

- a) Medición de aislación de los circuitos de control y auxiliares.
- b) Medición de aislación de cada polo.
- c) Ensayos de operación mecánica.
- d) Ensayos de operación eléctrica.

Especificaciones Técnicas Particulares para Tableros de Baja Tensión

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones técnicas son de aplicación para la totalidad de los tableros de uso eléctrico que serán instalados en la correspondiente estación transformadora ET 132/33/13,2 kV San Agustín. En esta sección se definen las especificaciones técnicas generales comunes a los diversos tableros y las Especificaciones Técnicas Particulares, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

2. NORMAS Y UNIDADES

El proyecto 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 – Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.
- IEC – International Electrotechnical Commission.
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- ANSI – American National Standards Institute.

3. ALCANCE

Las presentes Especificaciones cubren el proyecto, construcción, ensayo en fábrica y puesta en servicio de tableros para uso eléctrico de los siguientes tipos:

- 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 servicios auxiliares de c.a. y c.c.
- Tableros seccionales y cajas intemperie.
- Gabinetes de conjunción.
- Gabinetes de control.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

4. DEFINICIONES

4.1 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.

4.2 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. Es el caso del tablero de control tipo mosaico, que suele ser tablero abierto.

4.3 Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivide un tablero para el transporte. Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

4.4 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.

4.5 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" establecidas en esta Subcláusula.

4.6 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 compartimentos. Los compartimentos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

4.7 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.

5. CONDICIONES AMBIENTALES Y SISMICAS

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 las Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales.

6. CARACTERISTICAS GENERALES

Los tableros serán contruidos 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 conductos 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. 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 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 a 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 TERMINACION

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

a) Tableros de uso interior

1. Desengrasado

Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales o con vapores de tricloroetileno.

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 de baja 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.

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 Subcláusula 6.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, 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 1,50 m y a una altura inferior a 2 m, salvo indicaciones en contrario en las Especificaciones Técnicas Particulares.

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 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 conexiónado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios. Los numeradores consistirán en tubos enteros de PVC transparentes y flexibles que se engazarán en el conductor. Dichos numerados tendrán en la parte superior un alojamiento donde se colocarán a presión, números, símbolos, letras, etc., de modo que no pueda haber desplazamiento entre sí alrededor del conductor. En la parte inferior los numerados tendrán un fuelle para permitir una buena adaptación al conductor. 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 conexiónado interno. Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio o de bronce ó de acrílico, de 8 x 4 mm atornillada desde el interior o adherida con pegamento no higroscópico de gran adherencia. La simbología será fácilmente entendible y armoniosa. Las planchuelas que conformen el esquema mímico estarán terminadas con esmalte semimate o anodizadas con el color de acuerdo con el nivel de tensión según lo siguiente:

- 132 kV: VERDE
- MEDIA TENSIÓN: MARRON
- 3 x 380/ 220 Vca: NEGRO
- 110/48 Vcc: CELESTE

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.

10. CABLEADO

Todo el cableado 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 $1,5 \text{ mm}^2$ para los circuitos de comando, señalización y alarmas, para los circuitos de tensión $2,5 \text{ mm}^2$ y los circuitos de corriente de 4 mm^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 2183. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar cable de tipo extraflexible. Todos los extremos llevarán pin o terminales o serán estañados.

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 $10,0 \text{ mm}^2$.

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. Todo cable que parte de un elemento ubicado en una puerta y llegue a un elemento ubicado en un panel deberá pasar por una bornera intermedia. La conexión de circuitos voltimétricos asociados a las protecciones podrá realizarse con cable flexible de $1,5 \text{ mm}^2$.

11. DISTANCIAS ELECTRICAS

Las distancias eléctricas mínimas entre fases, y entre fases y tierra y entre polos serán:

- 380/220 V 40mm
- 110/48 Vcc 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 (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 descritas en las planillas de Datos Característicos Garantizados.

b) 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 B.T. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

- Fase R: Naranja
- Fase S: Verde
- Fase T: Violeta
- Neutro: Gris
- Tierra: Negro

La disposición de pases será de acuerdo con la norma IRAM con fase S central. 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 compartimientos 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.

En los tableros generales, las barras principales estarán en la parte superior del tablero en un compartimiento horizontal o vertical independiente. Serán fácilmente accesibles, previo desmontaje de un panel de protección de chapa de acero. La posición de las barras respetará lo antes descrito dentro de las posibilidades que ofrezca el diseño de cada tablero en particular. En los tableros seccionales las barras principales podrán estar en otra parte que no sea la superior siempre y cuando se las proteja adecuadamente con placas de material aislante. Todos 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 mm^2 de sección para tableros, 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 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.

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 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.

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 bornas 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 (110 V y 48 V -corriente continua-, 380/220 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 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 metálico.

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 melanina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

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 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.

4. Capacidad y dimensiones

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

- Secc. máx. 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:

- Secc. máx. 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

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 las 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-1) Interruptores termomagnéticos.

Se utilizarán en circuitos de corriente continua y corriente alterna y responderán a la IEC 60947-2 Low-voltage 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.

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 "Low-voltage switchgear and controlgear – Part.2: Circuit-breakers". En los tableros generales de 380 Vca serán tripolares, $U_n = 500\text{ V}$, $I_n = 125 \text{ a } 630\text{ A}$ (según los requerimientos de cada salida), $I_k = 25\text{ kA}$ y, para 220 ó 110 Vcc, serán bipolares, de valores nominales similares a los de ca, $I_k = 15\text{ kA}$. Contarán con contactos auxiliares inversores para indicación de posición.

h-3) 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 ó 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.

i) Indicadores electromagnéticos de posición.

Estos indicadores serán utilizados en los esquemas mímicos de mando y podrán ser del tipo electromagnético ó de leds dispuestos en cruz. 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. En los del tipo electromagnético, 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".

j) 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.

k) 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, $\cos \phi = 0,4$.

Los tamaños según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño estarán en un todo de acuerdo a lo especificado en dicha norma.

2. Fusibles para circuitos auxiliares.

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles a rosca con tapa de acuerdo con las características del Tipo D (D/DO System) descrito en la norma VDE 0636.

l) Contactores, relés térmicos.

Responderán a la norma VDE 0660 (Prescripciones para Aparatos de Maniobra de Baja Tensión) e IEC 60947-4-1 low-voltage switchgear and controlgear- Part. 4-1: Contactor and motor starters – Electromechanical contactors and motor – starters. Los relés térmicos del tipo diferencial 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.

m) Relés Auxiliares.

Responderán a la IEC 60337-1 para categorías DC11 ó AC11, según se trate de corriente continua ó 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 relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la E.T. 82 “Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE”, Sección 3 Item 6. El resto de las características se indican en las planillas de datos técnicos garantizados.

n) 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 desfase 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 EAT y AT.

- 110/1,73 VCA para convertidores de P y Q y para los convertidores de tensión.
- 110 VCA para los convertidores de dif. de frec. y para los ángulos de desfasaje y diferencia de módulo entre dos tensiones alternas.

Para conexión a transformadores de medida de 33 kV

- 110 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 circuitos de corriente c.a.-50 Hz para medición serán para:

- 1 A para conexión a transformadores de medida de EAT y AT
- 1 A ó 5 A según el caso para tensiones de 33 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

Todos los convertidores serán estáticos, contruidos 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.

o) 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 compartimiento 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.

p) 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 incandescente de 220 Vca 60 W. En todos los compartimientos 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.

q) 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 las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. 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 60255-4 o ANSI C37.90a (SWC). Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 grados C 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 MILT- 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 IEC 60255-4 o ANSI 37.90.

13. INGENIERIA DE DISEÑO DE LOS TABLEROS

a) Introducción

La ingeniería de celdas, conductos, 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 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 ELENCO GENERAL 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 se reservará el derecho a rechazar los planos que no cumplan con estas formalidades. La Inspección 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 ó 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 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 y 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.

14. ENSAYOS

a) 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.
- Terminación general, etc.
- Intercambiabilidad de interruptores extraíbles y de todo dispositivo en general.

b) Control Eléctrico.

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección de Obra hará todos los controles que correspondieran de la siguiente lista:

- Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas. 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.

15. EMBALAJES

Se regirá por lo indicado en “Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales”.

Especificaciones Técnicas Particulares para Transformadores de Intensidad y Tensión en 132, 33 y 13,2 KV

GENERALIDADES

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para la totalidad de los equipos que serán instalados en la correspondiente estación transformadora 132/33/13,2 KV San Agustín, objeto de este Pliego, 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 y las Especificaciones Técnicas Particulares, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

2. CONDICIONES AMBIENTALES Y SISMICAS

Corresponden a las indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales.

3. CARGAS ACTUANTES

3.1 Cargas actuantes en los equipos

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las Especificaciones más desfavorables que tuvieran que 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 planillas de datos técnicos fijarán los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k V^2 / 16 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$$

siendo: V = Velocidad viento en m/s

k = Coeficiente aerodinámico de forma

- para superficies planas: k = 1,4
- para superficies cilíndricas fi < 25 cm: k = 0,7
- para superficies cilíndricas fi > 25 cm: k = 1

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$F_{cc} = 0,0204 \cdot I^2 / d \text{ (kgf/m)}$$

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 correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en normas respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias. En el caso particular de los bornes del equipamiento de playa, las cargas se indican en las PDTG correspondientes.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL

Los equipos estarán afectados a un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (U_n) y máximas de servicio ($U_{máx}$) son las siguientes:

- Sistema de alta tensión:

$U_n = 132 \text{ kV}$; $U_{\text{máx}} = 145 \text{ kV}$; $f = 50 \text{ Hz}$

- Sistema de media tensión:

$U_n = 33 \text{ kV}$; $U_{\text{máx}} = 36,2 \text{ kV}$; $f = 50 \text{ Hz}$

$U_n = 13,2 \text{ kV}$; $U_{\text{máx}} = 14,5 \text{ kV}$; $f = 50 \text{ Hz}$

Sistemas de servicios auxiliares:

Tensión alterna para iluminación y fuerza motriz:

3x380/220 V, con neutro rígidamente conectado a tierra.

Frecuencia: 50 Hz

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -10 % en los consumos.

Tensión continua para protecciones y accionamiento de equipos de maniobra: 110 Vcc.

Variaciones admisibles de la tensión: + 10 %; -15 % en los consumos.

Tensión continua para telecontrol y Comunicaciones:

48 V, con polo positivo puesto a tierra

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -15 % en los consumos.

8. 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 sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando. 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.

9. DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el Contratista, deberán detallar en la columna "según oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones. Estas planillas forman una parte sustancial de la Propuesta. En caso de convenirse modificaciones que afecten lo indicado en las Planillas el Contratista presentará oportunamente copias actualizadas completas de las mismas.

10. 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.

10.1 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. 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 o 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.

10.2 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:

a) Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.

- b) Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- c) 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, si nada en contrario se requiere en la Especificaciones Técnicas Particulares.
- d) Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- e) Por la combinación de dos o más de estos medios.

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 132; 33 Y 13,2 KV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Transformadores de Corriente incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

El equipamiento será instalado en la ET 132/ 33/13,2 kV San Agustín.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2274 - Transformadores de tensión y corriente.
- IRAM 2275 – Transformadores de corriente.
- IEC 60044-1 – Instrument transformers – Current 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 60233 – Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 – Partial discharge measurements.
- 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 corriente 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 las normas de aplicación. Serán suministrados según detalle indicado en los Esquemas Unificares. Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.
- Repuestos.
- Ensayos en fábrica.
- Embalaje y 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 las Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS/PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las características de los transformadores de corriente están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

En las mismas se deberán detallar en la columna “Según Oferta” los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna “Según Pliego”, deberán cumplimentarse. En cuanto a su diseño y fabricación los transformadores responderán a los últimos adelantos de la tecnología. Los transformadores de corriente contarán de un bulón para la puesta a tierra de seguridad de las partes metálicas, independientemente del borne para la puesta a tierra de servicio. Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153. En correspondencia con la información de Oferta del Contratista consignada en la Planilla de Datos Garantizados, se definen los siguientes requisitos generales para los transformadores:

5.1 Tipo

Los transformadores de corriente serán monofásicos, aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.

5.2 Aislación

Los transformadores en el nivel de 132 kV serán del tipo en baño de aceite mineral libre de PCB, debidamente certificado por organismo independiente habilitado a tal fin, herméticamente sellados, con aislador de porcelana lleno de aceite, los transformadores de media tensión serán con aislación de resina cicloalifática, para uso exterior. El aislador de porcelana será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC 60137 y la norma IEC 60233. Para 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. Los transformadores serán llenados con aceite en fábrica y sellados herméticamente.

5.3 Cuba

La cuba de los transformadores en el nivel de 132 kV 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.

5.4 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 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.

5.5 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.

5.6 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 y contará con tantos prensacables de acometida como núcleos tenga el transformador. Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm² y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado. La caja de bornes tendrá un borne interior para la puesta a tierra de los circuitos secundarios. El borne exterior estará conectado con dicho borne interior. Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60259.

5.7 Marcación de bornes

Deberá efectuarse en forma indeleble y de acuerdo con lo indicado en la norma respectiva. Los bornes secundarios tendrán indicadas su polaridad con respecto al terminal de AT. Dicha polaridad no cambiará al variarse el alcance de la corriente primaria del transformador.

5.8 Placa de características

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por las normas, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

5.9 Indicador de nivel de aceite

El indicador de nivel de aceite de los transformadores en el nivel de 132 kV será perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de medida montado a las alturas de seguridad normales para las tensiones de servicio.

5.10 Accesorios

- 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.
- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica.
- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación.

5.11 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.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en el Pliego. Dicha documentación será la siguiente:

6.1 Documentación para aprobación

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Plano de dimensiones externas: Planta, vistas, plantilla de fijación y accesorios.
- Esquema de conexionado.
- Placas de características.
- Planilla de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Catálogos.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de mantenimiento.
- Lista de Empaque (Packing-list).

6.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias “Conforme a Fabricación” y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en este Pliego. El Contratista Presentara los Protocolos de Ensayos de Norma Realizados en Fabrica, sin la presencia de la inspección. Luego se autorizará el Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra

7.1 Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán los indicados en las normas respectivas:

El listado de estos ensayos comprenderá como mínimo los siguientes:

- a) Ensayo de calentamiento

- b) Ensayo de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial
- c) Ensayo de verificación del nivel de aislación a impulso
- d) Ensayo de rigidez electrodinámica para todas las relaciones
- e) Ensayo de corriente térmica de un minuto
- f) Ensayo de exactitud, error de relación y fase y cifra de sobreintensidad
- g) Curva de saturación
- h) Ensayo de descargas parciales
- i) Ensayo de sobretensión entre espiras
- j) Determinación del ángulo de pérdidas dieléctricas

El protocolo debe contener la descripción completa de los ensayos solicitados.

7.2 Ensayos de rutina

Todas las unidades en recepción se someterán a los ensayos de rutina en fábrica, definidos por las normas arriba mencionadas. Como mínimo se realizarán los siguientes controles y ensayos:

- a) Verificación de dimensiones
- b) Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial
- c) Medición de la resistencia eléctrica de los arrollamientos
- d) Medición de la resistencia de aislación
- e) Ensayo de descargas parciales
- f) Ensayo de exactitud, error de relación y fase
- g) Verificación de marcación de bornes y polaridad relativa
- h) Ensayo de sobretensión entre espiras
- i) Curva de saturación
- j) Hermeticidad

Como ensayos adicionales serán realizados:

- k) Ensayo de flexo-torsión sobre bornes de alta tensión a la carga indicada en PDTG (muestreo).
- l) Verificación del galvanizado según ASTM-A 123.

8. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

8.1 Material Nacional

Para el embalaje de transformadores de corriente se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4"). Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto. Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo. A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo,

se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante. Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga, aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie. Para el envío a obra, el transformador de corriente podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla.

Cada bulto deberá contar con un rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, Ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte. Los repuestos serán suministrados con la envoltura de protección y embalados en bultos independientes del resto de las herramientas, dispositivos o accesorios.

El Contratista informará con suficiente anticipación al Comitente la fecha en la que dispondrá el primer bulto, o de los bultos que formen el primer envío, con el embalaje realizado para su inspección. La Inspección se reserva el derecho de revisarlo y aprobarlo si así lo estima conveniente, previo al despacho a obra.

Los embalajes serán considerados propiedad del Comitente.

8.2 Material importado

El embalaje en el caso de los equipos de origen importados deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere. El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de empaque. Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

9. REPUESTOS

Una unidad de cada tipo de transformador de corriente (TI), será requerida como repuesto, y es de carácter obligatorio.

10. MONTAJE EN OBRA

Después finalizado el montaje del transformador, el Contratista realizará los controles y ensayos en el sitio de obra, suministrando al efecto los elementos e instrumentos necesarios. El listado tentativo de ensayos a realizar es:

- a) Control de buena ejecución del montaje
- b) Verificación de la marcación de bornes y de polaridad
- c) Control de funcionamiento de circuitos y cableados
- d) Control de calidad de las superficies
- e) Medición del factor de pérdidas dieléctricas (tangente de delta)

f) Curva de magnetización (exactitud).

La lista de controles y pruebas enumeradas no es limitativa; será responsabilidad exclusiva del Contratista de montaje realizar todos los controles necesarios para asegurar las operaciones de puesta en servicio de los equipos.

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA 132; 33 Y 13,2 KV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Transformadores de Tensión incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento. El equipamiento será instalado en la ET 132/33/13,2 kV San Agustín.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2271 - Transformadores de tensión.
- IRAM 2274 - Transformadores de tensión y corriente.
- IEC 60044-2 – Instrument transformers – Voltage 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 60233 – Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 – Partial discharge measurements.
- 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 de 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 las normas de aplicación. . Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.
- Repuestos.
- Ensayos en fábrica.
- Embalaje y 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 las Especificaciones Técnicas Generales para la Provisión de Equipos y Materiales.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS / PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las características de los transformadores están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

En las mismas se deberán detallar en la columna “Según Oferta” los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna “Según Pliego”, deberán cumplimentarse. En cuanto a su diseño y fabricación los transformadores responderán a los últimos adelantos de la tecnología. Los transformadores de corriente contarán de un bulón para la puesta a tierra de seguridad de las partes metálicas, independientemente del borne para la puesta a tierra de servicio. Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153. En correspondencia con la información de Oferta del Contratista consignada en la Planilla de Datos Garantizados, se definen los siguientes requisitos generales para los transformadores:

5.1 Tipo

Los transformadores de tensión serán monofásicos inductivos, aptos para montaje a la intemperie en posición vertical. Se deberá tener en cuenta que los transformadores no deberán producir efectos de ferorresonancia asociados a las capacidades de las líneas aéreas.

5.2 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. Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de tensiones indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT., sin sobrepasar las temperaturas admitidas por la Recomendación IEC para este caso. Asimismo deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente.

5.3 Aislación

Los transformadores en el nivel de 132 kV serán del tipo en baño de aceite, herméticamente sellados, con aislador de porcelana lleno de aceite. El aislador de porcelana será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC 60137 y la norma IEC 60233. Para 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. Los transformadores serán llenados con aceite en fábrica y sellados herméticamente. Los transformadores en el nivel de Media Tensión serán del tipo con aislamiento en resina cicloalifática.

5.4 Cuba

La cuba de los transformadores en el nivel de 132 kV 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.

5.5 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 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.

5.6 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.

5.7 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 y contará con tantos prensacables de acometida como núcleos tenga el transformador. Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm² y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado. La caja de bornes tendrá un borne interior para la puesta a tierra de los circuitos secundarios. El borne exterior estará conectado con dicho borne interior. Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60259.

5.8 Marcación de bornes

Deberá efectuarse en forma indeleble y de acuerdo con lo indicado en la norma respectiva.

5.9 Placa de características

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por las normas, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

5.10 Indicador de nivel de aceite

Los transformadores en el nivel de 132 kV contarán con indicador de nivel de aceite perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de medida montado a las alturas de seguridad normales para las tensiones de servicio.

5.11 Accesorios

Fusibles de alta capacidad de ruptura para los arrollamientos secundarios. 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. 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.

5.12 Aceite Aislante

El aceite aislante a emplear para los transformadores de medida, será aceite mineral especial para uso en transformadores, libre de PCB 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.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en este Pliego y en las condiciones de Contratación.

Dicha documentación será la siguiente:

6.1 Documentación para aprobación

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Plano de dimensiones externas: Planta, vistas, plantilla de fijación y accesorios.
- Esquema de conexionado.
- Placas de características.
- Planilla de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Catálogos.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de mantenimiento.
- Lista de Empaque (Packing-list).

6.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias “Conforme a Fabricación” y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el presente Pliego. El Contratista Presentara los Protocolos de Ensayos de Norma Realizados en Fábrica, sin la presencia de la inspección. Luego se autorizará el Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra

7.1 Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán los indicados en las normas respectivas:

El listado de estos ensayos comprenderá como mínimo los siguientes:

- a) Ensayo de exactitud; error de relación y fase
- b) Medición de ángulo de pérdidas dieléctricas
- c) Ensayo de descargas parciales
- d) Ensayo de calentamiento
- e) Ensayos dieléctricos de tensión inducida o aplicada
- f) Ensayos dieléctricos de tensión aplicada sobre el arrollamiento de baja tensión.
- g) Ensayos de impulsos de tensión

El protocolo debe contener la descripción completa de los ensayos indicados.

7.2 Ensayos de rutina

Todas las unidades en recepción se someterán a los ensayos de rutina en fábrica, definidos por las normas arriba mencionadas. Como mínimo se realizarán los siguientes controles y ensayos:

- a) Verificación de dimensiones
- b) Ensayos dieléctricos de tensión inducida o aplicada.
- c) Medición de la resistencia de aislación, antes y después de los ensayos dieléctricos.
- d) Ensayo de descargas parciales.
- e) Medición de la resistencia de aislación.
- f) Ensayo de exactitud, error de relación y fase.
- g) Verificación de marcación de bornes y polaridad relativa.
- h) Hermeticidad.

8. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

8.1 Material Nacional

Para el embalaje de transformadores de tensión se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4"). Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto. Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo. A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo, se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante. Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga, aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún

material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie. Para el envío a obra, el transformador de tensión podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla. Cada bulto deberá contar con un rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, Ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte.

8.2 Material importado

El embalaje en el caso de los equipos de origen importados deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere. El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de empaque. Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

9. REPUESTOS

No se requieren.

10. MONTAJE EN OBRA

Después finalizado el montaje del transformador, el Contratista realizará los controles y ensayos en el sitio de obra, suministrando al efecto los elementos e instrumentos necesarios. El listado tentativo de ensayos a realizar es:

- a) Control de buena ejecución del montaje
- b) Verificación de la marcación de bornes y de polaridad
- c) Control de funcionamiento de circuitos y cableados
- d) Control de calidad de las superficies
- e) Medición del factor de pérdidas dieléctricas (tangente de delta)
- f) Determinación de errores (clase)
- g) Control de la hermeticidad

La lista de controles y pruebas enumeradas no es limitativa; será responsabilidad exclusiva del Contratista de montaje realizar todos los controles necesarios para asegurar las operaciones de puesta en servicio de los equipos.

Especificaciones Técnicas Particulares para Descargadores de Tensión 132, 33 y 13,2 KV

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Descargadores de Sobretensiones incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

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 sobretensión, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y cumplimiento de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las normas de aplicación. La cantidad y tipo de descargadores a ser suministrados saldrá del plano que se adjunta con la vista en planta y lateral y de las PDTG que forman parte del presente pliego. Además, forma parte del suministro la documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento; los repuestos; los ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos; el embalaje de protección para transporte; el transporte a obra y seguros correspondientes.

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos previstos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para provisión de Equipos y Materiales.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas para cada descargador figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

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

La porcelana deberá fabricarse por proceso húmedo, no poseerá laminaciones, cavidades u otros defectos que puedan afectar la rigidez mecánica o dieléctrica. No será porosa y estará bien vitrificada. Todas las partes metálicas deberán ser no ferrosas o galvanizadas en caliente. Se proveerán cierres herméticos en los puntos de contacto entre la porcelana y las partes metálicas. Los materiales utilizados para los mismos deberán mantener su efectividad por largos períodos de tiempo. Los terminales metálicos serán soldados o colados según sea conveniente para el tipo constructivo adoptado. Deberá emplearse un medio adecuado para transferir el calor generado en los elementos resistivos al alojamiento de porcelana, el cual a su vez disipará ese calor al aire exterior. 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.

6.4 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.

6.5 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.

6.6 Accesorios normales

6.6.1 Contador de descargas

Cada conjunto tripolar de descargadores de 132 kV será suministrado con un contador de descargas. El alojamiento del contador tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60259) y estará diseñado de modo que las lecturas puedan ser hechas fácilmente desde el nivel del suelo.

6.6.2 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

El Contratista Presentara los Protocolos de Ensayos de Norma Realizados en Fábrica, sin la presencia de la inspección. Luego se autorizará el Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra

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/IEEE C.62.11/1987. A continuación se describen los ensayos que serán aplicable 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.
- 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° 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 - Clase 3.
- Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).
- Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados .

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

Un descargador de cada tipo, será requerido como repuesto y es de carácter obligatorio.

9. DOCUMENTACION TECNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego. Dicha documentación será la siguiente:

- 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 (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.

Especificaciones Técnicas Particulares para Transformador Reactor de Neutro y Servicios Auxiliares

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los transformadores para servicios auxiliares y reactores de neutro incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los transformadores y sus accesorios serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

IRAM 2250: Transformadores de distribución.

IRAM 1107/1109/1182 y 1196: Tratamientos superficiales y adherencia.

IRAM 2018: Calentamiento.

IRAM 2026: Aceite aislante.

IRAM 2096: Aisladores.

IRAM 2099: Condiciones generales.

IRAM 2104: Relación de transformación y de fase.

IRAM 2105: Ensayos dieléctricos.

IRAM 2106: Ensayos en vacío y cortocircuito.

IRAM 2112: Comportamiento ante cortocircuitos externos.

IRAM 2211: Coordinación de la aislación.

IRAM 2341: Rigidez dieléctrica de aceites aislantes.

IRAM 2437: Niveles de ruido.

IRAM 2446: Distancias de aislación en aire.

IRAM 2079: Reactores

Recomendaciones IEC:

IEC 60099-4: Descargadores de sobretensión.

IEC60289: Reactors

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista proveerá los transformadores para servicios auxiliares y reactores de neutro 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 para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT. y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Serán suministrados las unidades según detalle indicado en el plano con la vista en planta y lateral que se adjunta, con sus arrollamientos sumergidos en aceite aislante, enfriados por circulación natural de aceite y aire, con conmutación de tensión en vacío. Básicamente se trata para transformadores de servicios auxiliares 13.2/0.38 kV 315 kVA y para reactores de neutro 7960 kVA y 23,9 Ohm/fase con regulación. Forma asimismo parte de la provisión:

La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos en fábrica y en obra y para mantenimiento.

- TTII y relés de protección de cuba.
- Descargadores de sobretensión MT.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Transporte a obra y seguro.

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 las Especificaciones Técnicas Generales para Provisión de Equipos y Materiales.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas del transformador y reactor de neutro se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Los transformadores 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

Serán trifásicos con baño de aceite, aptos para montaje a la intemperie.

a) Características térmicas

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. La refrigeración será ONAN. El sistema de enfriamiento estará compuesto por radiadores en número tal que se garantice la operación a las tensiones de servicio. Las sobreelevaciones de temperatura son:

a) Sobreelevación de Temp. Máxima en el cobre durante funcionamiento normal (con 10% de desequilibrio): 30 °C

b) Sobreelevación de Temp. Máxima en la capa superior del aceite: 20 °C

c) Sobreelevación de Temp. Máxima en el cobre para tiempo de régimen y corriente nominal: 160 °C

Estos valores se entienden tomando como referencia de Temperatura Ambiente 45°C máximos. Se entiende por corriente nominal a la corriente máxima eficaz que circulará por cada fase del transformador de neutro artificial en la condición de servicio más desfavorable. Las condiciones a) y b) exigen que el transformador de neutro sea capaz de soportar simultáneamente en las tres fases una corriente permanente de 10% de la nominal de régimen en cada una de ellas, sin que las sobreelevaciones de temperatura superen los valores establecidos. En la condición c) debe entenderse por “tiempo de régimen” al lapso durante el cual la corriente nominal circula simultáneamente por los devanados de cada fase. Esta sobreelevación de temperatura durante el “tiempo de régimen” se determinará mediante cálculo, a partir de la temperatura máxima en funcionamiento normal (según a). Para el cálculo de la sobreelevación de temperatura indicada en el parágrafo c) (sobreelevación de temperatura máxima en el cobre para el tiempo de régimen con corrientenominal) se empleará la siguiente fórmula:

$$\theta = T_0 \left(\text{Log.}^{-1} \frac{t W_0 K}{m c T_0} - 1 \right)$$

Donde:

θ = Sobreelevación de temperatura del cobre al final del tiempo de régimen con corriente nominal (°C).

90 = Sobreelevación de temperatura cobre al comienzo del tiempo de régimen (°C).

T0 = 234,5 + 90 (°C)

t = Tiempo de régimen (seg)

m = Factor de cambio de base de logaritmos = 2,3026

c = Calor específico del cobre c = 0,094 cal/kg °C

K = 860 cal/kWh 1/3600 h/seg = 0,239 cal/kW seg

W0 = Pérdidas en el cobre por unidad de peso y de cobre (kW/kg)

Para el cálculo de W0 se procederá en la siguiente forma:

$$W_0 = \frac{R_0 I_n^2 10^{-3}}{G_{cu}} \left(\frac{kW}{kg} \right)$$

Donde:

R0 = Ra (1+αΔt) (ohm) resistencia del arrollamiento a

= In 75°C Corriente nominal por fase (Aef)

Gcu = Peso del cobre del arrollamiento de una fase (kg)

Ra = Resistencia del arrollamiento de una fase medida a temperatura ambiente ta (ohm)

α = Coeficiente de temperatura del cobre (1/234,5°C)

Δt = 75 - ta

ta = Temperatura ambiente durante la medición de la resistencia

El tiempo de régimen y el tiempo entre dos operaciones consecutivas, será el indicado en las PDTG.

c) Conexión y aislación del neutro

La conexión será zig-zag, con aislación uniforme y neutro accesible con aislador pasante de características similares a los de línea.

d) Tolerancias

Las tolerancias máximas sobre los valores garantizados, serán las siguientes:

d.1 De la impedancia homopolar por fase: ±10%

d.2 De pérdidas totales: +10%

d.3 De sobreelevaciones de temperatura: +5%

e) Corrientes admisibles

El transformador deberá admitir en forma simultánea en las tres fases la corriente nominal y el triple de la misma en su conexión de neutro durante el “tiempo de régimen” sin que las sobreelevaciones de temperatura citadas en el punto b) superen los límites indicados. La corriente nominal será la indicada en la planilla de Datos Técnicos Garantizados y la rigidez electrodinámica no inferior a 1,8 √2 In. Siendo In: la corriente nominal por fase.

f) Nivel de ruido

El transformador deberá ser proyectado y construido de manera que el nivel de ruido no exceda a la tensión nominal los decibeles que corresponden a un transformador de distribución de potencia similar. Dichos decibeles serán medidos de acuerdo con la norma IRAM 2437.

g) Características de cortocircuito de los arrollamientos

Los transformadores 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.

h) Sistema de enfriamiento

Los transformadores 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).

i) Conmutador de tensión

Serán provistos 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.

j) Desequilibrio

Los transformadores deberán 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.

k) 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.

l) 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.

m) Tensiones auxiliares

Los contactos eléctricos de los accesorios estarán diseñados como mínimo para las tensiones auxiliares indicadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

n) 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

Los detalles constructivos responderán a la norma IRAM 2250, debiendo ser los arrollamientos de cobre, según la norma IRAM 2193. El reactor será provisto con protección de cuba, aislación de cuba y puestas a tierra especiales. Montado al transformador se proveerá un transformador de corriente (TI) para la protección de cuba, que será ubicado al lado del único borne de puesta a tierra de la cuba del reactor. Además, será suministrado un relé de sobrecorriente instantáneo, monofásico. Dicho relé será

entregado por separado para ser montado en el tablero correspondiente, que será motivo de ese contrato. Las características técnicas, tanto del TI como del relé de sobrecorriente se indican en las PDTG. Los equipos detallados a continuación deberán aislarse de la cuba del reactor y llevar su propia puesta a tierra independiente de dicha cuba. La aislación deberá soportar un ensayo de 2 kV durante un minuto:

- a) Caja de interconexión.
- b) Ruedas del reactor.

Del relé de protección de cuba y del transformador de corriente se deberán presentar los esquemas dimensional, funcional y de conexión.

Se proveerán los siguientes accesorios:

- Tanque de expansión.
- 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 grados C, 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.
- Terminales en los bornes de los aisladores de MT y 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 adosada a la cuba del transformador 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 ser provista con prensacables para recibir los cables propios del transformador y los correspondientes a las conexiones externas. 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 700mm ± 5mm, cumpliendo con lo indicado en la norma IRAM-2250.
- Placa de características; El reactor será provisto con placa de características de latón, acero inoxidable u otro material apto para intemperie que permita mantener inalterable por acción de los agentes atmosféricos, la información y textos especificadas en las normas, por ejemplo: Tensión nominal, Potencia nominal durante tiempo de régimen, Corriente nominal durante tiempo de régimen,

Corriente máxima admisible en el neutro, Tiempo de régimen, Intervalo mínimo entre dos funcionamientos consecutivos, Impedancia homopolar a 75°C (ohm/fase), Tensiones de ensayos del arrollamiento, Tipo de refrigeración, Montaje a la intemperie, Conexión del arrollamiento, Tipo de aceite aislante, Peso total de decubaje, Contenido de aceite en litros.

6.2.2 Material complementario

a) Descargadores de sobretensión

El Contratista (fabricante del transformador) deberá proveer los descargadores para MT. Serán descargadores poliméricos de tipo óxido de zinc (ZnO) que cumplirán con esta especificación y las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Los descargadores serán aptos para sistema neutro aislado con alta impedancia. 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 de transformador deberá instalar los elementos necesarios dentro de la caja cubre bornes para poder efectuar las respectivas conexiones a los bornes de MT del transformador, tanto de los descargadores como del cable de MT.

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en este Pliego y en las Condiciones de Contratación. El Contratista Presentará los Protocolos de Ensayos de Norma Realizados en Fábrica, sin la presencia de la inspección. Luego se autorizará el Despacho. Sin este requisito no 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 transformadores idénticos a los ofrecidos.

a) Ensayo de calentamiento (IRAM 2018): Se medirán las temperaturas de régimen estacionario en el aceite y el cobre, estando el transformador sometido a la tensión nominal U_n y a $1,1 U_n$. En este último caso, las sobreelevaciones de temperatura indicadas en los requerimientos térmicos (véase más arriba) podrán ser aumentadas en no más de 10°C. Teniendo en cuenta que no se realizará el ensayo para la determinación de la máxima sobreelevación de temperatura en el cobre con corriente nominal y tiempo de régimen, ni el ensayo de rigidez electrodinámica, el adjudicatario deberá demostrar mediante cálculo la aptitud del transformador de neutro para cumplir con la exigencia indicada en los puntos anteriormente nombrados.

b) Ensayos dieléctricos: tensión de impulso

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 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: Tensión inducida y 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). Sometidos los transformadores a una sobre presión 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. 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:
 - a) Medición de la corriente de fuga,
 - b) Ensayo de tensión residual con impulso atmosférico,
 - c) Ensayo de descargas parciales.
- c) Relé Buchholz

Se probará la rigidez dieléctrica y el funcionamiento por acumulación de gases y flujo de aceite.

8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en este Pliego. Dicha documentación será la siguiente:

- 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 transformador a la fundación, ubicación de caja de conexiones, puesta a tierra, accesorios, etc.
- 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, aisladores, etc.
- Hojas de mantenimiento y P.D.T.G. aprobada.

Especificaciones Técnicas Particulares para Baterías y Cargador de Baterías

1. BATERÍAS

1.1 Introducción

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de las baterías alcalinas (Ni-Cd), incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

1.2 Normas de Aplicación

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las normas IRAM, IEEE y recomendaciones IEC en su última versión.

1.3 Alcance del suministro

De acuerdo con lo indicado en estas especificaciones y Planillas de Datos Garantizados (PDTG), 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., de acuerdo con lo establecido en el Pliego y Condiciones para la Licitación y Contratación.

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

El banco de baterías cumplirá con lo indicado a continuación:

1.5.1 Tipo de baterías

Las baterías serán del tipo alcalina de Niquel-Cadmio.

1.5.2 Características eléctricas

La capacidad en Amperes-horas ofrecida deberá normalizarse para:

- Temperatura ambiente: 25 (\pm 5) grados centígrados.
- Tensión por elemento final de descarga: valor en Volts que deberá indicarse en la planilla de datos característicos 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 5 hs. en condiciones de operación en emergencia.

Eventualmente podrán aparecer en el sistema de 110 Vcc valores máximos transitorios por conexión de circuitos que no se deberán considerar en el dimensionamiento de la batería, sino que se lo tomará en cuenta para la elección de cables, empalmes, uniones y fusibles. 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 P.D.T.G., y los límites admisibles de tensión de $\pm 10\%$ con respecto a las tensiones nominales (110 Vcc y 48 Vcc) en bornes de las baterías. La corriente de cortocircuito de las baterías, sin considerar la limitación de cables o intervención de fusibles, no deberá superar los 8 kA para las baterías de 110 Vcc y 5 kA para las baterías de 48 Vcc.

1.5.3 Características constructivas

a) 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.

b) Soportes

Los soportes deberán ser contruidos 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 interconexiónado 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.

c) Electrolito

Las baterías alcalinas se entregarán descargadas y selladas, con el electrolito en forma separada, en bidones de 10 litros adecuados para su almacenamiento. El electrolito deberá ser suficiente para completar la primera carga y su reposición después del ensayo de carga descarga.

d) 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

- Batería 110 Vcc - para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Conjunto soporte para baterías 110 Vcc del tipo escalonado de tres niveles, en tres sectores o según la disposición de montaje que se haya aprobado.

- Caja para fusibles, con bases portafusibles de ACR de 250 A y los fusibles respectivos.
- Manija extractora de fusibles de ACR tamaño 1.
- Juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de los vasos o elementos.
- Terminales de batería para acometida de cables de sección adecuada.
- Densímetro de jeringa (batería alcalina).
- Llaves para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada según lo indicada más arriba.
- Correas de izaje de los módulos.

1.6.2 Sistema de 48 Vcc para comunicaciones.

- Batería de 48 Vcc - para montar sobre bastidores modulares de fácil ensamblado.
- Conjunto soporte para batería de 48 Vcc, del tipo escalonado o según la disposición de montaje que se haya aprobado.
- Caja para fusibles, con bases portafusibles y fusibles de ACR de 250 A.
- Manija extractora de fusibles de ACR tamaño 1.
- Juego de barras de cobre y/o chicotes de cables aislados con terminales de sección adecuada para la interconexión de vasos ó elementos.
- Terminales de baterías para acometida de cables de sección adecuada.
- Densímetro de jeringa (batería alcalina).
- Llave para apriete de bornes.
- Electrolito y agua destilada según lo especificado más arriba.
- Correas de izaje de los módulos.

1.7 Inspecciones y Ensayos

El Contratista Presentara los Protocolos de Ensayos de Norma Realizados en Fábrica, sin la presencia de la inspección. Luego se autorizará el Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra

1.7.1 Ensayos en fábrica

a) 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 DIN 40764 (batería alcalina).

Los ensayos de tipo pueden ser reemplazados por protocolos de ensayos completos de equipos idénticos a los ofrecidos a presentar con la oferta.

b) 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

Para las 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 grados centígrados y a una corriente constante de 0,2 veces la capacidad de los elementos y una duración de carga de 7 horas. Posteriormente a esta carga, después de que los elementos hayan tenido un tiempo de reposo de no menos de 1 hora y no más de 4 horas a una temperatura ambiente de 15 a 25 grados centígrados se verificará la tensión de carga de cada elemento. 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
- 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 agregarán a la presentación de 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

No se requiere.

2. CARGADORES DE BATERÍAS

2.1 Introducción

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los cargadores de las baterías de 110 Vcc y 48 Vcc incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2.2 Normas y especificaciones

La lista de normas cubre en términos generales el rango de materiales y equipamiento requerido para estos sistemas. El proveedor se ajustará a los requerimientos cuando sean aplicables.

Cuando la norma específica ha sido modificada, superada, o hecha obsoleta, será reemplazada por la última versión (incluyendo todas las correcciones) vigente a la fecha. Cualquier equipo fabricado bajo esta especificación, cumplirá con las Normas IEC (International Electrotechnical Commission) listadas a continuación:

IEC 60269 Cartridge fuses for voltages upto and including 1000V AC and 1500V dc.

IEC 60051 Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories

IEC 60258 Specification for direct acting electrical recording instruments and their accessories

IEC 60255 Requirements for the principal families of protection relays

IEC 60076 Power transformers (standard class H)

IEC 60332-1 Test of electric cables under fire conditions. Method of test on a single small vertical insulated wire or cable
IEC 60289 Specification for reactors, arc-suppression coils and earthing transformers or electric power systems
IEC 60445 Specification for identification of equipment terminals and of terminations, including general rules for alphanumeric system
IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and process control equipment
IEC 60044-2 Specification for voltage transformers
IEC 60044-1 Specification for current transformers
IEC 60073 Specification for coding of indicating devices and actuators by colours and supplementary means
IEC 60146 Semi-conductor converters. General requirements and line commutated converters
IEC 60439 Specification for low voltage switchgear and control gear assemblies
IEC 60529 Specification for degrees of protection provided by enclosures
IEC 60947 Specification for low voltage switchgear and controlgear wiring

Se debe cumplir además con:

EN 50091-2 Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC)

EN 60950 Seguridad de equipamiento (IEC 60950)

ISO 9001 Quality system

RAL Schedule of paint colors

2.3 Alcance del suministro.

De acuerdo con lo indicado en estas especificaciones y Planillas de Datos Garantizados (PDTG), el Contratista estará a cargo de:

- El suministro de los cargadores de baterías: de 110 Vcc y de 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. de acuerdo con lo establecido en el Pliego.

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 Baja Tensión. 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

a) Comunes a cargadores de 110 Vcc y de 48 Vcc (de comunicaciones).

Los cargadores serán alimentados desde una fuente trifásica de 3x380/220V50Hz y suministrarán corriente continua a una batería de acumuladores en carga a fondo o flote y simultáneamente a un consumo en forma permanente. El consumo normal y máximo que se define para los cargadores en las planillas de datos característicos garantizados, tiene el carácter de “mínimo”. 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.

Los circuitos de entrada estarán dimensionados como mínimo para soportar una corriente de cortocircuito trifásica simétrica de 10 kA y 8 kA para los cargadores de 110 Vcc y 48 Vcc respectivamente. El rectificador será del tipo trifásico puente con 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 entre el 80% y el 100 % de su valor.

La conmutación de carga a flote a carga fondo deberá ser manual y automática. La conmutación automática a posición de carga a fondo será por baja tensión de batería y/o con posterioridad a una falta de tensión de entrada. Una vez completada la carga a fondo de la batería (tiempo máximo 5 horas, para obtener el 80% de la capacidad nominal de la batería partiendo de una descarga total a tensión mínima por elemento), y transcurrido el tiempo seleccionado para la carga final a tensión constante (máximo 10 Hs.), el cargador pasará automáticamente a la posición normal de carga flote. Ambas tensiones de fondo y flote podrán ser ajustadas internamente en $\pm 10\%$. Durante el régimen de carga de flotación el valor de la tensión continúa suministrado por el cargador, deberá mantenerse dentro del $\pm 2\%$ 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 y para realizar la primera carga de las baterías. Dispondrá para seleccionar esta función, 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 Técnicos 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 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 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 $9 (\pm 1) \%$ de Un. 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:

1. 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.
2. Una protección de sobretensión inhibirá el disparo de los tiristores en cualquier momento que aparezca un pico de sobretensión que supere en $7 (\pm 1) \%$ 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 podrán, 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 conectados, 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. El Oferente deberá presentar en la oferta el precálculo dimensional de los cargadores que cumplen con los requerimientos

establecidos en esta especificación y en la de las baterías asociadas. Asimismo, deberá completar los datos característicos garantizados solicitados en la planilla correspondiente. Cada cargador deberá ser proyectado y construido de manera tal que el nivel de ruido, a tensión nominal y operado al límite de corriente, no exceda los 65 dB medidos a 1 m de distancia, con las puertas del mismo cerradas. Eventualmente podrán aparecer en el sistema de 110 Vcc valores máximos transitorios por conexión de circuitos, que no deberán producir alteraciones en dichos sistemas.

b) Particularidades para cargador doble de 48 V (de comunicaciones)

El cargador doble de 48 V en condiciones normales funcionará con cada unidad en paralelo suministrando cada una de ellas el 50% de la corriente total requerida por la batería única más el consumo estimado que se define en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. 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 dobles 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 Baja Tensión.

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

- Cargador 110 Vcc.
- Cargador doble de 48 Vcc (funcionamiento dos cargadores en paralelo) para el Sistema de Comunicaciones.
- Prolongador insertable de tarjetas electrónicas, para chequeo, para cada tipo de tarjetas y por cada tipo de cargador.
- Manija extractora de fusibles de ACR del tamaño correspondiente a los fusibles utilizados, para cada tipo de cargador.

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-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 0-150 Vcc o 0-75 Vcc, según corresponda, para cargador de 110, 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.
- Amperímetro carga/descarga de batería.
- Señalización óptica local y a distancia de las siguientes anomalías:

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 (para el cargador de 110 Vcc)

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

2.6.1 Indicadores y Alarmas

Una indicación de Alarma común se activará con cualquiera de estas alarmas. Conjuntamente con la indicación luminosa de alarma, se activará una alarma acústica, durante 30 segundos. El Sistema contará con dos contactos secos (NA/NC) libres de potencial para la alarma común y otro para la alarma de falla cargador. El Sistema contará con una tecla de aceptación de alarmas en el frente del equipo. En caso de mantenerse la causa de origen de la alarma, al momento de ser aceptada, esta pasará de destello a

indicación luminosa fija. El sistema contará con un pulsador de prueba de lámparas en el frente del equipo.

2.6.2 Panel Mímico

Se deberá contar en forma obligatoria con un panel mímico en el frente del equipo, con un diagrama sinóptico que Indique el estado de todos los interruptores y la operación de cada una de las secciones del Sistema.

2.6.3 Comunicación

El sistema deberá contar también con un puerto de comunicaciones del tipo RS232 para el acceso, en forma digital, de todos los parámetros de operación. El protocolo de comunicaciones deberá ser MODBUS RTU para facilitar la interfase con los equipos de control. Como parte integral del sistema un registrador de alarmas será provisto. Este registrador almacenará la información de 100 eventos de operación. El primer evento será borrado cuando el 101 evento ocurra (first in-first out). Las alarmas serán mostradas en un display LCD en el frente del equipo, para tal fin. Conjuntamente con el evento se indicará fecha y hora de ocurrencia.

2.7 Inspecciones y Ensayos

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el Pliego. El Contratista Presentara los Protocolos de Ensayos de Norma Realizados en Fábrica, sin la presencia de la inspección. Luego se autorizará el 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 conexonado 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%), verificándose que la tensión se mantiene en el valor solicitado. Para valores de consumo que exijan corrientes mayores de 100 % se verificará la condición de limitación de corriente.
- Se verificará si la tensión de salida está dentro de la tolerancia solicitada cuando se varían 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 2kV, 50 Hz durante 1 minuto.
- Ensayo de tensiones de impulso según IEC 255-4 clase III.
- Ensayo de perturbación electromagnética según IEC 255-4 apéndice E o ANSi C 37.90^a
- 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 E.T.

2.8 Misceláneas

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.

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

No se requieren.

Especificaciones y Condiciones de Cumplimiento – Especificaciones Técnicas Particulares para Cables en 33 y 13,2 KV

1. OBJETO

La Contratista deberá realizar la provisión, transporte y montaje de los cables armados subterráneos, con sus correspondientes botellas terminales para realizar la conexión entre Transformador, equipos y salida a distribuidores/alimentadores de 33 y 13,2 kV.

2. ALCANCE DEL SUMINISTRO

La longitud final de cada tramo surgirá del proyecto a realizar por la Contratista. Como valores indicativos se tomarán los siguientes:

En 33kV: Conductor armado subterráneo de cobre 240/40 mm², categoría 1, apto para 33 kV. Se tenderán tres cables unipolares más un cable de reserva. Deberá cumplir con las normas y especificaciones detalladas en la PDTG. La longitud estimada es de 120 m. Deben preverse las botellas terminales necesarias para dejar instaladas en los conductores, incluidos los cables de reserva.

En 13,2 kV: Conductor armado subterráneo de cobre 400 mm², categoría 1. Apto para 13,2 kV. Se tenderán dos cables unipolares por fase, más dos cables de reserva. Deberá cumplir con las normas y especificaciones detalladas en la PDTG. La longitud estimada es de 120 m. Deben preverse las botellas terminales necesarias para dejar instaladas en los conductores, incluidos los cables de reserva.

Caños y Barras de Cobre: Las caños y barras de cobre responderán a la norma correspondiente. Estará a cargo de la Contratista la provisión, transporte y montaje de la misma. Dentro del proyecto debe presentar los cálculos térmicos y electrodinámicos. Por razones de seguridad las barras comprendidas entre el transformador de potencia y los cables de potencia, se protegerán en casi la totalidad del recorrido con conducto o bandeja de aluminio, con tapas laterales y superiores desmontables.

3. NOTAS DE INSTALACION

- a) El recorrido de los cables será determinado en el proyecto a confeccionar por la contratista.
- b) Los escombros y la tierra extraídos durante los trabajos de excavación, se deberán depositar de forma tal que se impida todo derramamiento sobre calzadas o veredas. Se evitará obstaculizar el tránsito de vehículos o peatones.
- c) El Contratista deberá colocar señales en los lugares necesarios para evitar caídas de peatones o vehículos en las zanjas.

Especificaciones Técnicas Particulares para Tableros de BT Comando Local, Distribución de Cableado, Medición, SMEC, Relés Auxiliares y Especiales

1. INTRODUCCIÓN

El equipamiento de control comprende los tableros de baja tensión para el comando y supervisión de la E.T. San Agustín 132 kV. El objeto de estas Especificaciones es definir los suministros correspondientes, según el alcance que más abajo se detalla, indicándose las normas, las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Baja Tensión y las presentes Especificaciones Técnicas Particulares que el Proponente deberá tener en cuenta para lograr su correcta y ordenada evaluación.

2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES

El Contratista estará a cargo, según las presentes Especificaciones de:

- El suministro de todos los tableros para comando local, distribución de cableado, medición, relés auxiliares y especiales a montar en la ET.
- Los ensayos en fábrica de todo el suministro.
- La entrega en término de toda la documentación: planos, manuales catálogos, protocolos, memorias técnicas, etc.

3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

El equipamiento suministrado deberá cumplir con las normas IRAM, Recomendaciones de la IEC y las normas de los países proveedores de los equipos en ese orden.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1 Características constructivas generales de los tableros

Los tableros de las presentes Especificaciones cumplirán constructivamente con las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros Baja Tensión. Los tableros cumplirán con el grado de protección IP42, según la norma IRAM 2444. La disposición de tableros en planta en los sectores en donde estarán ubicados, se muestra en los planos de ubicación respectivos.

4.2 Características de materiales y componentes

Los materiales y componentes eléctricos que integran los tableros de las presentes Especificaciones cumplirán necesariamente con lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales para Tableros de Baja Tensión.

Los componentes de uso específico no incluidos en las Especificaciones Generales se describen en las presentes Especificaciones en el apartado 5 “Características Particulares Típicas”.

5. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES TÍPICAS

5.1 Tableros de comando local Tipo (TC1)

En el edificio de la ET se instalarán tableros TC1 que contendrá el equipamiento para la realización local de las funciones de control, medición, sincronización manual y repartidor de cables de los respectivos campos de 132 kV. El tablero contará con puerta anterior con visor de acrílico de 4 mm y posterior simple. Internamente y próximo a la puerta frontal se dispondrán un panel fijo sobre el que se montarán el mímico de control, los instrumentos indicadores, los dispositivos de comando e indicación y el cuadro de

alarmas. En el interior del tablero sobre laterales o paneles soporte rebatibles se montarán los relés auxiliares, convertidores de sincronización, etc. Sobre otros laterales se instalarán las borneras que cumplirán la función de repartidores de los cables de playa. Por la puerta posterior se accederá al cableado, al equipamiento interior y a las borneras.

5.1.1 Mímico de mando

El tablero de comando local contará en su frente con un esquema mímico activo en 110 Vcc, desde el cual se comandarán por medio de manipuladores-predispositores los interruptores y seccionadores del campo correspondiente. Se usarán manipuladores-predispositores con frente cuadrado para interruptores y con frente circular para seccionadores. Estos manipuladores-predispositores tendrán lámpara incorporada para señalización. En forma adyacente a los manipuladores-predispositores se ubicará una llave con cerradura para habilitar la sincronización del interruptor, posición esta última, en la que no se podrá extraer la llave. Los manipuladores-predispositores, llaves de sincronización, pulsadores, así como todas las llaves conmutadoras, estarán selladas contra polvo. Para poder efectuar el mando desde el tablero local será necesario seleccionar la posición “sala” de la llave “sala - despacho” del campo y realizar la maniobra correspondiente. Los seccionadores de puesta a tierra no tendrán comando desde este tablero, por lo que en los mismos sólo se señalará su posición por medio de señaladores a cruz. La concepción general de la señalización será a lámpara encendida para la condición de concordancia entre la posición real del aparato de maniobra y la que marque el manipulador en el esquema mímico. La condición de discrepancia se indicará con luz intermitente, que será producida por medio de un relé estático de luz oscilante. La iluminación del esquema mímico se operará por medio de una llave de tres posiciones (apagado, oscilante, encendido). Aparte de la señalización luminosa por esquema mímico, existirán algunas otras, referidas por ejemplo a la regulación y refrigeración de transformadores y al sistema de alarmas electrónicas, cuyos circuitos serán también seccionados por las citadas llaves. Integrado al mímico de mando se dispondrán medidores digitales multifunción indicadores de los parámetros eléctricos de los respectivos campos. La sincronización local desde el tablero se habilitará a través de la llave de sincronización correspondiente al interruptor a cerrar. Las llaves de sincronización tendrán una única llave de operación retirable para garantizar la no sincronización simultánea de interruptores. La llave de sincronización local permitirá la sincronización en modo automático con el consentimiento del verificador de sincronismo o en modo manual bajo la responsabilidad del operador guiado por el brazo de sincronización. Los tableros de comando local TC1 contarán con su respectivo brazo de sincronización.

5.1.3 Sincronización

Incluye básicamente al verificador de sincronismo, la lógica de sincronización automática y remota y los convertidores de medida de sincronización. La orden de cierre del interruptor podrá ser local desde el correspondiente tablero de comando local TC1, o por telecomando desde el Centro de Operaciones correspondiente. La sincronización local o por telemando será conducida por la lógica de sincronización, la que se encargará de la selección de tensiones hacia el verificador de sincronismo; el bloqueo de órdenes de sincronización simultáneas (independientemente del modo u origen) y la reiteración de la segunda orden de sincronización en el caso de sincronización en proceso. La lógica de sincronización automática y remota se implementará autómatas lógicos programables atendiendo la sincronización de los interruptores de los campos de ese nivel de tensión.

El equipamiento de sincronización irá montado en el interior correspondiente al campo de acoplamiento, a excepción del verificador que se montará en el frente del tablero.

a) Verificador de sincronismo

Este aparato tendrá 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 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 o por telemando 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. Deberá 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 deberá 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 desfase 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 la 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. Las tensiones disponibles para el funcionamiento de los verificadores de sincronismo se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los elementos electrónicos o electromagnéticos que constituyen el verificador de sincronismo deberán ser preferentemente 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 del aparato deberá ser posible seleccionar el rango de ajuste de aquellos parámetros eléctricos que lo requieran.

b) Convertidores de medida de sincronización

Se instalarán convertidores de medida de sincronización para el envío (vía RTU) al Centro de Operaciones distante. Estos serán:

- De diferencia de frecuencia entre dos tensiones alternas (ΔF)
- De ángulo de defasaje entre dos tensiones alternas ($\Delta \phi$)
- De diferencia de módulo entre dos tensiones alternas (ΔV)

Los valores de los circuitos de tensión, los rangos de los circuitos de salida de cc y el resto de las características se indican en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes.

5.1.4 Repartidor de Cables

Se trata de un sector del tablero que tendrá por función la de repartidor de los cables piloto de control de los equipos de playa, realizándose en el tablero la cruzada ordenadora del cableado lado playa (agrupado por sector y por equipo) y lado edificio (agrupado por funciones de señalización, alarma y mando). Posibilitará además la interconexión de las funciones que se mantienen en la playa. Sobre los laterales del tablero se ubicarán las tiras de bornes y canales de cables necesarios.

Los bornes a instalarse en el sector serán del tipo componibles, 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 metálico. Los distintos tipos de bornes a utilizarse para la información de control, resultarán de los tipos de cables que acometan a ambos lados del borne (multifilar, multipar telefónico o de potencia) y de las características del circuito del cual forman parte (mando, medición directa, etc.).

5.2 Tableros de medición Tipo (ME1)

Se instalarán tableros ME1 para la realización de la medición de energía de hasta tres campos de 132 kV por panel. Estos tableros contendrán fundamentalmente medidores de energía (Wh, VARh) de tipo bidireccional con emisor de impulsos, cajas de bornes para contraste, borneras de acometida para corriente y tensión alterna y de salida para los impulsos.

El tablero se dividirá en sectores, destinado cada uno de ellos a un campo de 132 kV. Los medidores de energía y borneras de contraste irán montados sobre un panel fijo, en forma embutida con bornes posteriores; delante del panel irá la 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.

5.2.1 Medidores de energía activa y reactiva

Se suministrarán medidores bidireccionales para la medición de energía activa y reactiva en ambos sentidos en los campos de 132 kV. Serán aptos para medición en redes trifásicas con neutro rígido a tierra, compuesto de tres sistemas de medida. La medición de energía activa será como mínimo clase 0,5 y la de reactiva como mínimo clase 1. Tendrán generadores de impulsos para cada dirección con dos contactos inversores libres de potencial, como mínimo, para permitir el envío de las medidas al equipo de telecontrol para su transmisión al Centro de Operaciones distante.

El resto de las características se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

5.4.3 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 corriente continua, a valores binarios codificados decimal (BCD) y a binario (BCB). Los valores BCB se enviarán a la RTU del Sistema de Telecontrol para su envío al Centro de Operaciones distante, a través de contactos auxiliares libres de potencial aptos para la tensión auxiliar de la RTU.

El resto de las características técnicas se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

5.5 Tableros de Interfase de Telecontrol Tipo (TIT)

En el edificio de la E.T. se instalará un tablero de interfase de telecontrol junto a la RTU. El tablero contendrá en un sector los convertidores de medición para las entradas analógicas de medición (4-20 mA) y en el otro sector el repartidor de interfase de cables. Las características particulares del tablero y su equipamiento se desarrollan en la Especificación Particular de Telecontrol de la Estación Transformadora.

6. FILOSOFÍA DE CONTROL DE LA ESTACIÓN TRANSFORMADORA.

La playa de 132 kV tendrá una configuración de barra simple con simple interruptor. Contarán con campos de entrada/salida de líneas y campos de acometida a transformador.

a) Comando

El comando de los interruptores y seccionadores de 132 kV, se realizará desde:

- Armario Local del equipo (Playa).
- Tablero de Mando Local (Sala de Control).
- Estación de Trabajo de la RTU (Sala de Control).
- Centro de Operaciones distante (vía RTU).

Los seccionadores de P.A.T. sólo tendrán comando mecánico local. Se prevé en los Tableros de Mando un conmutador de modo de mando “Sala Despacho” por campo.

b) Medición

Las mediciones previstas se realizarán a través de convertidores de medida que ingresarán a los canales analógicos de la RTU, para su envío al Centro de Operaciones (vía RTU). Para la medición local se emplearán multimedidores instalados en los tableros TC1.

c) Sincronización

Se implementará una lógica de sincronización automática local y remota. Para los interruptores de 132 kV se prevé un verificador de sincronismo común para todos los interruptores. La sincronización local desde el tablero de mando local podrá ser automática o manual con el auxilio de un brazo de sincronización.

d) Alarmas

Las alarmas y señalizaciones de los campos serán procesadas localmente y enviadas a la RTU para la protocolización local y el envío al Centro de Operaciones distante (vía RTU).

e) Tensiones auxiliares

- La tensión nominal auxiliar de playa para comando, señalización y alarmas en será de 110 Vcc, proveniente del sistema de baterías de la Estación Transformadora.
- Las tensiones auxiliares para el sistema de protecciones serán de 110 Vcc, proveniente análogamente del sistema de baterías de la Estación Transformadora.
- La tensión nominal de exploración de la RTU (protocolización) será de 48 Vcc.

7. COMPONENTES DEL SUMINISTRO

Las cantidades aproximadas de cada uno de los tableros enunciados en estas Especificaciones surgirán del Proyecto final que realice el Contratista. Los tableros deberán incluir todos los elementos y accesorios auxiliares y el cableado de interconexión para que cumplan con las funciones descritas en las presentes Especificaciones, como por ejemplo canales de cables, cintas protectoras de manojos, identificación de conductores, de equipos y borneras; terminales, accesorios para bornes, soportes de equipos, circuitos de puesta a tierra, etc.

8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación para aprobación de acuerdo con lo establecido en el Pliego.

9. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en este Pliego.

9.1 Ensayos en fábrica

Para los tableros y sus componentes eléctricos el Contratista deberá incluir en su propuesta la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en estas Especificaciones y los indicados por el Proponente. Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

- Control dimensional y visual (sobre todo el suministro)
 - a) Control de dimensiones generales y particulares
 - b) Anclajes
 - c) Verificación de planos de vistas y cortes que reflejan la definitiva ubicación real de los componentes mostrados.
 - d) Verificación de cantidad, características (según planilla de datos característicos garantizados y planos de listas de materiales), disposición e identificación (según planos de cableado interno) de todos los componentes montados.
 - e) Verificación de carteles indicadores (chapas grabadas).
 - f) Ensayos de tratamientos superficiales.
 - g) Terminación general

- Control eléctrico (verificación funcional)

Salvo que se identifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deberán considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero.

- a) Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductores, N° de bornes, cablecanales, sección y protección de conductos, etc.).
- b) Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181.
- c) Control y prueba de los circuitos los que deberán responder a los planos unifilares, trefilares, funcionales de cableado interno y planillas de borneras, aprobados del Proyecto.

Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según corresponda. Se efectuará el contraste de los instrumentos.

- **Protocolos de ensayos**

El Contratista entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y por terceros.

9.2 Ensayos en obra

Como mínimo en los tableros serán realizados los siguientes ensayos:

- Revisión general
- Verificación visual de las terminaciones superficiales
- Control de montaje
- Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos
- Ensayos de rigidez dieléctrica, medición de resistencia de aislación

10. REPUESTOS

No se requieren.

Filosofía de los Sistemas de Comando, Protección, Medición y Telecontrol

Se implementarán tableros integrados de comando, mediciones y protecciones por cada campo de línea de 132 KV y de transformador.

Las funciones de los sistemas serán independientes entre sí.

La implementación de los comandos será a través de lógicas convencionales, tanto desde sala como telemando, disponiendo de llave selectora para ejecución de modalidad de control (sala/despacho).

La señalización de estados y alarmas será a través de elementos convencionales, sobre mímico y cuadro de alarmas, podrá utilizarse eventualmente la indicación en displays de protecciones.

Se dispondrá la repetición de las alarmas hacia telecontrol también de manera convencional, es decir cableado a RTU.

Las mediciones se materializarán a través de transductores o equipos multimedidores, que se reportarán a RTU en forma analógica o por protocolo.

La adecuación completa del sistema de control de la ET con el Centro de Control Regional (CCR) de TRANSNOA incluirá la integración y puesta en servicio del conjunto de protecciones, esquema de control y medición a través de RTU y su vínculo con el SCADA del mencionado CCR.

Se incluirá también la vinculación de las protecciones al sistema SCADA para consulta de registros y parametrización.

En caso de producirse contradicciones entre lo mencionado en punto y las especificaciones particulares desarrolladas en los puntos siguientes se considerará como más relevante lo mencionado en este capítulo.

En razón de la Proximidad con un Gasoducto que pasa por el extremo del terreno, La Contratista deberá consultar por escrito con GasNor las exigencias de norma en relación a la protección catódica del mismo y ejecutarla a satisfacción de GasNor con la presentación de la recepción y aceptación por parte de este último.

Especificaciones Técnicas Generales y Particulares para Sistema de Protecciones, Comunicaciones y Telecontrol

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de estas Especificaciones es definir los suministros correspondientes según el alcance que se detalla a continuación.

2. ALCANCE DE LAS PRESTACIONES

El Contratista estará a cargo de suministrar todo el sistema de protecciones para la Estación Transformadora conforme el Proyecto Ejecutivo a realizar.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Por la importancia que tiene el Sistema de Transmisión involucrado se requiere que los sistemas de protecciones cuenten con los mayores grados de confiabilidad y seguridad que puedan brindar los fabricantes en la actualidad en función de la calidad de los materiales suministrados, como así también de la calidad de la ingeniería a aplicar en el diseño de las lógicas de protecciones y de interacción entre protecciones y de interacción entre protecciones y equipos.

1.1 Elevada seguridad operativa.

La protección poseerá una elevada seguridad operativa, de manera de reducir al mínimo las posibilidades de disparo intempestivo, aún en condiciones de avería interna. Para ello, utilizará la autosupervisión continua de todas sus funciones, con alarma y bloqueo de la operación en caso de detección de anomalías.

1.2 Condiciones mínimas para los equipos de protección

Las siguientes serán las condiciones mínimas que deberán reunir los equipos de equipos de protección, por lo que serán tenidas en cuenta por la Contratista al solicitar ofertas y evaluar oferentes en su proceso de compra, las cuales deberán ser incluidas en los respectivos documentos. La redacción está orientada a protecciones numéricas, aunque podrá ser aplicada (sólo hardware) a las protecciones convencionales.

1.2.1 Introducción

A los efectos que siguen a continuación, se entenderá por hardware de un equipo de protección a la caja del mismo, a los distintos módulos que lo integran (CPU, módulos I/O, comunicaciones, etc.) y a los componentes e interfases de dichos módulos (puertos, microprocesadores, memorias, etc.). Cualquier cambio de diseño que afecte al hardware implicará una nueva versión del mismo.

No es así, en cambio, para las distintas configuraciones de un mismo equipo (p.ej.: un equipo puede contener dos módulos I/O y otros cinco módulos I/O, sin que ello implique un cambio de la versión del hardware). Por su parte, se entenderá por firmware al programa instalado en la memoria de los equipos que es necesario para hacer funcionar al mismo. Cualquier cambio efectuado al firmware dará lugar a una nueva versión de dicho firmware (release).

1.2.2 Condiciones generales relacionadas con el hardware y con el firmware.

Las siguientes condiciones serán aplicables al hardware y al firmware de los equipos ofertados:

1. Deberá indicarse claramente el código de identificación de la plataforma (hardware) y el código de la versión del programa de funcionamiento (firmware) de todos los equipos de protección ofertados.
2. Deberán suministrarse al menos tres referencias de usuarios (empresas de transporte o distribución de energía reconocidas) que hayan instalado las versiones de hardware y software ofertadas con un uso similar al solicitado, indicando claramente la razón social, dirección y contactos pertenecientes a dichas empresas.
3. Cuando se soliciten protecciones aplicadas a un cierto equipo, sólo se aceptarán equipos de protección que tengan aplicación específica para las funciones solicitadas, lo cual deberá estar explicitado en los manuales correspondientes que ya hubieran sido editados.
4. No se aceptarán funciones de protección configuradas mediante el uso de equipos de control (PLC, RTU).
5. Para aquellos casos en que se hubiesen ofertado funciones de control y protección conviviendo en un mismo equipo, se seguirán las siguientes reglas:

Las funciones de protección deberán estar diseñadas específicamente para dicha finalidad. Deberá verificarse que una avería de una función de control no afecta una función de protección. Con tal fin, el fabricante deberá aclarar si en el diseño interno del equipo se han diferenciado o no físicamente estas funciones (p.ej.: con microprocesadores dedicados) y si existen otros elementos internos ó externos comunes a las mismas (equipos “stand alone” ó funciones “stand alone”).

6. Los equipos deberán estar acompañados por manuales de operación y mantenimiento claros y suficientemente detallados, conteniendo la siguiente información, como mínimo: Identificación del modelo del equipo de protección, versión del hardware, firmware y software de aplicación específicos. Lista completa de todas las funciones de protección incluidas en el equipo. Descripción detallada de los principios de operación de cada protección incluida en el equipo. Nomenclatura utilizada para las respectivas funciones de protección, parámetros y ajustes. Procedimientos para el ajuste de cada protección. Métodos de ensayo.

7. El fabricante deberá comprometerse a dar al cliente una respuesta en un plazo máximo de veinte días corridos, a sus preguntas acerca del funcionamiento de las distintas protecciones, por encima de la información normalmente incluida en los manuales de operación y mantenimiento, en los casos especiales en que la información contenida en los manuales no fuera suficiente para comprender la respuesta de la protección ó modelar la protección (p.ej.: en un programa de cálculo de impedancias). Para el caso de respuesta ante transitorios, normalmente se simularán los mismos mediante programas computacionales dedicados (ATP) y se inyectarán los casos simulados a la protección mediante equipos de inyección apropiados. En tales casos, el fabricante aportará la información necesaria para la interpretación de los resultados obtenidos.

8. En los casos en que las protecciones posean un principio de operación que torne inviable la prueba de casos específicos mediante inyección de corrientes ó tensiones, por los métodos y equipos de ensayo convencionales, (p.ej.: protecciones de alta impedancia), las ofertas deberán ser acompañadas por un modelo matemático ó con todos los datos necesarios para construir dicho modelo matemático, con el fin de comprobar su respuesta mediante simulaciones computacionales (p.ej.: ATP).

1.2.3 Condiciones particulares relacionadas con el hardware.

Los requisitos mínimos que deberá cumplir el hardware serán los siguientes:

1. Todos los equipos de protección deberán contar, al momento de su adquisición, en lo que atañe al hardware, con una experiencia mínima de 2 años en instalaciones similares a las que se conectarán y con un mínimo de unidades vendidas, según el siguiente detalle:

- Protecciones de línea y sobrecorriente: 1000 unidades.
- Protecciones de transformador y reactor: 800 unidades.
- Otras protecciones (barras, PFI, capacitores, etc.): 400 unidades.

Para justificar este requisito, el Contratista deberá indicar el año de salida al mercado de la versión de hardware de la protección ofertada y presentar una lista de referencias con la siguiente información:

- Encabezado con el logo del fabricante.
- Tipo, modelo y versión de hardware (designación de fábrica) de la protección a la que se hace referencia.
- Año, cantidad, país y compañía a la cual se han vendido cada uno de los equipos.

2. Se deberán suministrar los protocolos de ensayos de tipo para cada protección ofertada, indicando todas las características y valores adoptados para dichos ensayos. Dichos documentos deberán corresponder exactamente a la versión de hardware de cada equipo ofertado. Cuando los valores y/o normas adoptados para cada ensayo de tipo sean diferentes a los solicitados en las especificaciones técnicas, los mismos serán aceptados solamente si superan lo requerido en cada caso.

1.2.4 Condiciones particulares relacionadas con el firmware.

Se deberá suministrar la información completa de todas las notas de fabricación (release notes) correspondientes a las distintas versiones de firmware disponibles a la fecha de la oferta.

2. CONDICIONES AMBIENTALES Y UBICACION FISICA

Los armarios de protecciones estarán instalados en el edificio de control de la Estación Transformadora. Los armarios de protecciones se montarán junto a otros tableros de baja tensión.

El edificio de control de la Estación Transformadora contará con aire acondicionado. No obstante se deberá considerar que los equipos de aire acondicionado pueden llegar a salir de servicio por tiempo prolongado. Teniendo en cuenta entonces aquellos factores ambientales externos, cuyos datos se suministran en la especificación general, y junto con el calor generado dentro del edificio mencionado, se evaluará la temperatura ambiente interior para diseñar el equipamiento en ausencia de aire acondicionado.

3. ARMARIOS

Se deberá considerar el cierre de sus armarios en sus seis lados (IP 42 según IRAM 2444 o IEC 60144). En la parte superior e inferior tendrán ranuras de ventilación pero con protección de malla de alambre fina y filtros de lana de vidrio. Los alojamientos para los filtros estarán diseñados para colocar unidades de origen nacional. En la parte inferior tendrán una chapa desmontable atornillada a la base para la instalación de cables piloto a montar con prensacables. Esa chapa podrá estar partida con uno o dos cortes para facilitar el desmontaje de la misma en dos o tres sectores independientes. Todos los perímetros de los sectores desmontables estarán provistos de tornillos de rosca métrica cada 15 cm y de burlete autoadhesivo fino para sellar convenientemente las juntas. Las aberturas inferior y superior, los filtros y mallas de alambre estarán diseñados de forma tal de soportar las condiciones ambientales antes descriptas, con las protecciones energizadas y en

funcionamiento a temperatura final, con las puertas de los armarios cerrados y la chapa inferior atornillada (cierre hermético).

Cada armario deberá estar suministrado con iluminación interior completa (lámpara protegida con un artefacto tipo tortuga cerrado o similar), activada por apertura de la puerta o panel rebatible, de acuerdo con el diseño estándar del fabricante. El suministro incluirá lámpara de 60 W o tubo de 20 W para 220 Vca-50 Hz y micro interruptor, cableados a bornera terminal. Para el proyecto y construcción de los armarios, son válidas las Especificaciones Generales para Tableros de Baja Tensión.

4. CIRCUITOS EXTERNOS

4.1 Circuitos externos de protección

Los circuitos de protección a los cuales estarán conectadas las protecciones estarán conformados por los secundarios de los transformadores de tensión (TV) y por los de transformadores de corriente (TI), ambos con conexión en estrella con neutro a tierra, con una sola puesta a tierra en el lado playa, al pie de los TV y TI, y con una distribución a cuatro hilos por circuito y por núcleo de transformador. Los TV suministrarán una tensión de 110/1,73 V - 50 Hz por fase y los TI, 1 A por fase, como valores nominales para los relés. Las tensiones y las corrientes llegarán a los armarios de protecciones desde las playas con cable, con una sección mínima de cobre de 2,5 mm² para las primeras y de 4 mm² para las segundas. Los circuitos de tensión estarán protegidos con fusibles en las cajas de polo y con llaves Termomagnéticas en las cajas de conjunción. Estas llaves serán del tipo ultrarrápidas y tendrán contactos auxiliares para bloqueo de la protección y para alarma. El contacto auxiliar de las llaves Termomagnéticas para el “bloqueo de la protección distanciométrica” deberá ser apto para tal fin. Deberá evitarse el disparo intempestivo de la protección cuando la llave se abra tanto por actuación de la llave por cortocircuito o sobrecarga, como por accionamiento manual. En cuanto a la alarma “falta de tensión de medición”, la misma debe originarse en el contacto auxiliar de la propia llave termomagnética, cuando la llave se abra. El tramo de circuito entre el fusible y la llave termomagnética estará supervisado por módulos destinados para tal fin y serán suministrados junto con las protecciones de líneas, según se solicita más adelante. Con los módulos de supervisión de fusible, se evitará que una falla en dicho tramo, haga operar indebidamente a la protección. Los módulos deberán contar con contactos para salida de alarmas.

4.2 Circuitos externos de alimentación

Las fuentes auxiliares de alimentación de las protecciones implementadas normalmente con convertidores continua/continua para las del tipo estático, estarán conectadas a las tensiones destinadas para tal fin, de 110 ó 220 Vcc según se indique en las PDTG. La tensión de alimentación a las protecciones deberá ser independiente de la tensión de comando. Cada tensión tendrá su propia llave termomagnética independiente. La tensión de protección no deberá estar presente en las instalaciones de playa, donde los circuitos se encuentran más expuestos a fallas. Esa tensión auxiliar también será utilizada en la implementación de funciones por medio de las lógicas internas/externas y la de informaciones asociadas a las protecciones respectivas. Las alarmas y señalizaciones tendrán tensiones propias. La falta de la tensión auxiliar de protecciones deberá alarmarse en forma local y remota. Cada protección tendrá su propia llave SI/NO, que permita ponerla fuera de servicio, con señalización local y remota.

4.3 Circuitos externos de comando y señalización

Para la alimentación de los disparos y de las señales de recierre se utilizarán la tensión auxiliar de comando de 110 ó 220 Vcc respectivamente, según se indique en las p.d.t.g. También se utilizará la misma tensión para las funciones lógicas externas de comando asociadas a la protección. Para la alimentación de alarma y señalizaciones remotas, se utilizarán las tensiones de los respectivos destinos y las señales serán llevadas por medio de los contactos libres de potencial con que deberán contar las unidades de señalización de las protecciones.

5. CARACTERISTICAS COMUNES DE PROTECCIONES Y EQUIPOS

5.1 Tipo y montaje

Las protecciones serán de tecnología numérica, con diseño basado en microprocesador y con autosupervisión continua. Las mismas deben admitir su interrogación remota, vía módem, para consulta y/o cambio de los ajustes, consulta de los registros oscilográficos y protocolización de perturbaciones. Las protecciones se podrán vincular entre sí mediante fibra óptica pudiéndose unificar en un solo dispositivo la interrogación remota mediante un solo módem. Se deberá contar con el software para la interrogación remota y local con cada protección (comunicación), programación y configuración de las protecciones y la visualización de registros. En todos los casos el software será original, con manuales originales en inglés o español y las correspondientes licencias de uso. Estarán instaladas sobre racks de 19" de ancho de ejecución estándar, los que se montarán sobre bastidores aptos para ello, dentro de los armarios modulares de acuerdo con la norma IEC 60297.

Los armarios modulares estarán completamente cerrados con puertas frontales provistas con ventanas de material transparente, para visualizar todos los elementos montados sobre el frente sin necesidad de abrir la misma. Se preferirán aquellos diseños que tengan también puertas posteriores para facilitar la inspección y el mantenimiento. No obstante, si esto resultara un requisito especial que encareciera el diseño estándar del fabricante, podrán considerarse los diseños sin puerta trasera, con bastidor portante de protecciones rebatible, en función de las facilidades de acceso al interior, de su amplitud interna, de la distribución de elementos en general, y de la operatividad para el acceso a los zócalos traseros. Los armarios serán autoportantes y deberán cumplir con la protección mecánica IP42 de acuerdo con la norma internacional IEC 60144. En lo que se refiere a orificios de ventilación, filtros, mallas de alambre, chapa para cerramiento inferior y su relación con el calor generado, y las condiciones ambientales, valen los conceptos expresados en el punto 2. Todos los componentes del tipo modular irán instalados en los racks y estarán insertados sobre zócalos del tipo enchufables, los que tendrán un cableado posterior del tipo pin insertable, o bien contarán con el sistema de cableado tipo "wire wrap" ó "combiflex". Todos los elementos y componentes modulares estarán cableados a borneras. Todos aquellos elementos que por sus características físicas no sean modulares, podrán ser instalados en otros lugares del armario que estén previamente destinados para tal fin. No se admitirán elementos montados sobre las borneras, ya se trate de las borneras terminales o bien de borneras internas para uso del fabricante. Tampoco se admitirá la instalación de más de un cable por borne.

Los frentes de aquellos racks que no hayan sido ocupados con protecciones o módulos de cualquier tipo, deberán cubrirse con tapas metálicas ciegas atornillables o con alguna cobertura estándar del fabricante. En lo posible, todos los módulos deberán poder extraerse con el equipo de protección en servicio. En caso de mediar alguna imposibilidad como p.ej. el uso de técnicas MOS, se preverá un sistema adecuado de seguro o traba para evitar la extracción de dichos módulos cuando los mismos estén bajo tensión y una leyenda preventiva para evitar la maniobra.

Los relés y equipos de protección serán provistos con fuentes de alimentación, las que serán conectadas a la tensión de 110 ó 220 Vcc (según se indique en las PDTG) de los sistemas de baterías de la Estación Transformadora. Las fuentes contendrán todos los elementos de protección e indicación de falla y accesorios necesarios para que brinde un servicio confiable y completo. La fuente y todos los elementos accesorios serán instalados en los racks modulares asociados a los equipos de protección. Todos los equipos deberán suministrarse con sus puentes internos y/o llaves en la posición correspondiente a las características del sistema a proteger, debiéndose además indicar claramente su posición en los esquemas funcionales y otros planos asociados, mediante ilustraciones en los dibujos, cuadros de conexiones o posiciones y leyendas adecuadas.

5.2. Componentes

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán estar diseñados para soportar una tensión de impulso según la norma IEC 60255-4 ó 5 clase III aplicada a nivel de bornera terminal o bien, aplicada en bornes de cada protección sin que se alteren transitoria o permanentemente sus funciones originales. Esto incluye a todos los elementos ya se trate de componentes de estado sólido o relés auxiliares electromecánicos, transformadores, filtros, cables, borneras o circuitos impresos, etc. Todos los componentes de estado sólido de protecciones, localizadores de fallas y otros equipos deberán estar diseñados para soportar perturbaciones electromagnéticas de alta frecuencia según IEC 60255-4 o bien según ANSI 37-90^a (Switch Withstand Capability) (SWC), sin que se alteren en forma transitoria o permanente sus prestaciones originales. La confiabilidad de los componentes de estado sólido, deberá estar garantizada según la norma MIL- STD 781 B o norma equivalente utilizada normalmente por el Contratista.

5.3 Llave de prueba

Cada protección contará con su llave ó zócalo de prueba. Este dispositivo deberá ser suministrado en forma “completa” con todos los accesorios necesarios para realizar los ensayos de la protección con el campo en servicio. Por ejemplo, un “zócalo de prueba” requiere de la “manija de prueba” para poder entrar con las corrientes de ensayos y sensar los disparos durante los ensayos de rutina. En la posición de prueba o insertado, el dispositivo deberá permitir:

Cortocircuitar las alimentaciones de corriente e interrumpir las de tensión, llevando las entradas a una ficha especialmente dispuesta sobre el frente de la protección con el objeto de poder inyectar las corrientes y tensiones de ensayo.

Interrumpir los circuitos de disparo fase por fase y evitar la salida de disparos trifásicos y de arranques a la protección de falla de interruptor (donde corresponda), de los interruptores asociados a la protección en prueba. Dicha interrupción estará implementada a nivel de las salidas de las órdenes de disparo a los interruptores.

Interrumpir los circuitos de salida de las órdenes de recierre (donde corresponda), a los interruptores asociados, al mismo nivel de salida que el mencionado anteriormente.

Interrumpir la emisión de interdisparos vía teleprotección (donde corresponda), originada por la protección bajo prueba.

Llevar a la ficha ubicada sobre el frente de la protección, los disparos monofásicos y/o tripolares, las órdenes de recierre, y toda otra información que permita una óptima utilización de los equipos de prueba a suministrar.

Señalizar la posición “prueba”, mediante un led local y por otros medios para una salida a distancia.

Interrumpir las salidas de alarmas y señalizaciones remotas. En este caso se deberá contar además con una llave del tipo SI-NO o de un dispositivo similar que permita eliminar la

interrupción de esas señalizaciones a voluntad del operador, en forma local, de manera de conseguir que las señales lleguen a sus destinos externos con la llave de pruebas accionada o insertada.

Los dispositivos o llaves de prueba tendrán una indicación de posición local clara y visible y dispondrán también de indicación de posición remota.

Estos dispositivos o llaves, deberán permitir las pruebas y ensayos de todos los módulos integrantes de la protección, mediante al menos valijas de ensayo tipo XS 92^a de ABB, FREJA RTS + REY 100, OMICRON, etc.

5.4 Unidades de señalización y reposición local

Cada equipo de protección dispondrá de indicadores locales mediante leds o dispositivos similares, los cuales quedarán con señalización permanente en caso de actuación de dicho equipo. La reposición será local y a distancia. Todas las reposiciones locales de los relés de un mismo armario deberán cablearse a un pulsador de reposición ubicado sobre la parte frontal de cada armario.

5.5 Unidades de salidas de alarmas y disparos

Todas las protecciones y equipos contarán con unidades de salida de alarmas o indicaciones de actuación para el envío de señales a distancia. Dichas unidades estarán constituidas por relés auxiliares ultrarrápidos (con operación menor que 5 m), con contactos libres de potencial independientes para el envío de señales a los siguientes destinos:

- Tablero de alarmas locales.
- Unidad periférica de la RTU.
- Registrador cronológico de eventos (De corresponder).

Los contactos de salida de alarma operarán con la tensión de 48, 110 ó 220 Vcc, según el destino y lo especificado en las PDTG.

Las protecciones y equipos contarán con unidades de salida de disparos que llevarán las señales de disparo a los interruptores asociados por la actuación de dichas protecciones. Esas unidades de disparo estarán constituidas por relés auxiliares del tipo ultrarrápidos en su mayoría y sus contactos estarán libres de potencial, serán independientes para cada polo del interruptor y para cada interruptor disparado y manejarán la tensión auxiliar de comando y las corrientes de cada electroválvula de los interruptores asociados. Todas las unidades de disparo constituidas por relés auxiliares se montarán en los racks modulares de las protecciones ya sea con sistema de zócalo enchufable o bien con el relé montado sobre una tarjeta modular insertable. El tiempo de actuación de los relés ultrarrápidos para las unidades de disparos tripolares será inferior a 5 m. Las unidades de salidas de disparos, señalización, alarmas, envío de señales a teleprotección, y todas aquellas que estén relacionadas con equipos y sistemas externos a los armarios de protección deberán ser del tipo electromecánico. No podrán ser del tipo estáticas, por ej.: tiristorizadas.

5.6 Lógicas de protecciones, relaciones con otros equipos y sistemas

El diseño y la implementación de las lógicas de interacción entre protecciones y entre protecciones y equipos estarán a cargo del Contratista. Dichas lógicas estarán desarrolladas basándose en las funciones solicitadas para cada protección y a las informaciones suministradas por equipos y sistemas de las instalaciones de la Estación Transformadora. Las funciones solicitadas y las informaciones suministradas se describen en la especificación particular para cada protección contenida en esta Especificación. Se enuncian aquí, algunos ejemplos representativos de las mismas.

a) Funciones: Arranques, bloqueos, disparos, señalizaciones, interbloqueos, interdisparos, emisión y recepción de señales de teleprotección. Las funciones a cumplir por las lógicas requerirán fundamentalmente el intercambio de información entre las siguientes protecciones y equipos: Protecciones de líneas, relés de recierre, protecciones de falla de interruptor, protecciones de barras, protecciones de transformadores/reactores, protecciones de acometida de transformador, equipos de teleprotección, etc.

b) Información a recibir por las protecciones: Posiciones de estados de equipos de maniobra, alarmas de interruptores, comandos de activación, comandos de bloqueo, alarmas de falta de tensiones de medición, alarmas de falla de canal de teleprotección, etc. Las lógicas podrán llevarse a cabo mediante la utilización de relés auxiliares electromecánicos o bien en forma estática.

En el primer caso, la implementación de las lógicas contemplará el suministro de todos los relés auxiliares en cantidad y tipo que sean necesarios para cumplir adecuadamente con las funciones solicitadas. Los relés, sus correspondientes cableados, zócalos y accesorios y su montaje serán similares a las unidades modulares más arriba descriptas. Las lógicas utilizarán por lo general relés monoestables del tipo ultrarrápidos y algunos relés temporizadores, condición ésta que no excluirá la utilización de otro tipo de relé. En el segundo caso se requerirá que las prestaciones brindadas por lógicas de estado sólido sean superiores o al menos iguales a las equivalentes electromecánicas, en lo referente a tiempo de operación, funcionalidad y versatilidad de utilización, ahorros de espacios ocupados en los racks, seguridad y confiabilidad de operación. Las unidades de disparo estarán excluidas de la aplicación de esta tecnología. Los componentes de estado sólido que integren estas lógicas deberán cumplir requerimientos iguales a los de las protecciones, observando especialmente a aquellos relacionados con los efectos térmicos, las tensiones de impulso, las perturbaciones electromagnéticas y la confiabilidad, según las normas citadas para las protecciones.

Con cualquiera de las dos soluciones adoptadas se deberán mantener las segregaciones de circuitos de corriente continua anteriormente mencionadas.

5.7 Borneras

Todos los bornes deberán tener, al menos, un terminal a tornillo. Los terminales soldables se utilizarán básicamente en conexiones de cables telefónicos. Cuando se requiera hacer conexiones en guirnalda y por razones de espacio no se puedan utilizar bornes dobles, se deberán emplear bornes del tipo tornillo tornillo/soldable, evitando así conectar más de un cable por borne.

Las borneras de los circuitos de corriente, ubicadas en la entrada de los armarios, deberán poseer las siguientes características:

- Deberán poder cortocircuitar y poner a tierra la totalidad del circuito que inyecta la corriente y a la vez, separar el circuito de carga, en servicio.
- Deberán permitir inyectar corriente al circuito de carga.
- Deberán permitir la conexión de instrumentos de medida en servicio.
- Las borneras deberán tener coherencia operativa (p.ej.: para separar se deberán abrir todos los puentes horizontales).

La calidad de los bornes empleados será especialmente observada teniendo en cuenta los inconvenientes que puede producir un circuito de corriente abierto o un borne que haga un mal contacto. Las borneras de los circuitos de tensión, ubicadas a la entrada de los armarios, deberán tener posibilidad de seccionamiento y poseer tomas de prueba para conectar instrumentos de medida.

5.8 Funciones incorporadas en las protecciones de tecnología basada en microprocesadores.

Las protecciones de tecnología basada en microprocesadores deberán ser provistas de las funciones de registro, protocolización y de acceso, las cuales vienen habitualmente incorporadas.

Estas son:

- Registrador de eventos (aprox. 100 eventos mínimo).
- Registrador de perturbaciones incorporado para 8 canales analógicas y 32 digitales como mínimo, con al menos 10 seg. de memoria interna.
- Interrogación local y remota vía módem.
- Posibilidad de conectar a los relés entre sí y a un módem a través de un lazo de fibra óptica.
- Recuperación de datos con formato tipo ASCII ó Comtrade.

Todo el software de aplicación asociado a estas funciones formará parte de la provisión.

5.9 Interrogación de las protecciones

La interrogación de las protecciones mediante PC con fines de mantenimiento, cambio de ajustes y/o configuraciones, obtención de registros oscilográficos, registros de eventos, etc. se realizará en forma local y remota a través de los puertos de comunicaciones disponibles en los equipos. En todos los casos las protecciones contarán con la posibilidad de utilización de contraseñas o “password” para bloquear el acceso a personal no autorizado. La conexión local dentro del edificio podrá realizarse mediante fibra óptica galvánica, desde el frente de la protección.

La vinculación externa entre las protecciones de otros edificios se realizará exclusivamente mediante fibra óptica, asegurándose la inmunidad de la comunicación frente a las perturbaciones electromecánicas. Para la interrogación remota de cada equipo de protección deberá contar con sus correspondientes puertos TCP/IP p puertos serie (RS232 o RS485) con la interfase adaptadora para TCP/IP.

5.10 Autosupervisión continúa

Todas las protecciones de tecnología basada en microprocesadores contarán con autosupervisión continua de sus funciones internas y entrada/salid

6. REQUERIMIENTOS PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES DISTANCIOMÉTRICAS

6.1 Inmunidad ante sobrealcances.

La protección deberá garantizar inmunidad contra sobrealcances producidos por la presencia de carga en la línea, por la doble alimentación a una falla ó por fenómenos transitorios ocasionados por maniobras en líneas o transformadores y/o variaciones en la impedancia de la fuente (oscilaciones subsíncronas). Para ello contará con adecuados algoritmos de filtrado y de eliminación de la influencia de la carga previa.

7. REQUERIMIENTOS PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE

7.1 Protecciones que se suministran como equipos separados

Deberán contar con las siguientes etapas, como mínimo:

- Dos (2) etapas de sobrecorriente de fase no direccionales. Una de ellas, al menos, debe tener característica a tiempo inverso y otra instantánea.
- Dos (2) etapas de sobrecorriente de fase direccionales. Una de ellas, al menos, debe tener característica a tiempo inverso y otra instantánea.

- Dos (2) etapas de sobrecorriente de tierra no - direccionales. Una de ellas, al menos, debe tener característica a tiempo inverso y otra instantánea.
- Dos (2) etapas de sobrecorriente de tierra direccionales. Una de ellas, al menos, debe tener característica a tiempo inverso y otra instantánea.

7.2 Protecciones que se suministran como funciones integradas a una protección multifunción

Deberán contar con las siguientes etapas como mínimo:

- Dos (2) etapas de sobrecorriente de fase direccionales. Una de ellas, al menos, debe tener característica a tiempo inverso.
- Dos (2) etapas de sobrecorriente de tierra direccionales. Una de ellas, al menos, debe tener característica a tiempo inverso.

8. NORMAS Y ESPECIFICACIONES

IEC 60068 Basic environmental testing procedures.

IEC 60255 Electrical relays.

IEC 60337 Control switches.

IEC 60321 Guidance for the design and use of components intended for mounting on boards with printed wiring and printed circuits.

IRAM 2444 Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos.

IEC 60144 Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear.

IEC 60297 Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19") series. ANSI 37.90^a Guide for switch withstand capability (SWC).

MIL Std-781-B Reliability tests exponential distribution.

Las protecciones aquí especificadas deberán ser proyectadas, fabricadas y ensayadas de acuerdo con la última versión de las normas antes listadas o bien de la última versión de las normas IEC, ANSI, IEEE, NEMA, CCITT y/o MIL, de aplicación por parte del Contratista.

El Oferente deberá indicar en su Propuesta cuál o cuáles utilizará para cada equipo o aparato ofrecido.

9. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en el apartado "Ingeniería de Detalle de las Obras", desarrollado en la Sección que trata sobre Montaje Electromecánico.

Además, el Contratista entregará la siguiente documentación específica para protecciones y equipos:

- Diagramas lógicos (en bloques) del funcionamiento de uno o más módulos que intervengan en la funcionalidad de un conjunto parcial o total del equipo o aparato suministrado.
- Diagramas en bloques de protecciones y sus lógicas de interacción implementada con relés o eventualmente en forma estática.
- Listas de componentes con códigos de identificación, descripción marca y modelo de cada uno de ellos, por cada tarjeta o módulo. Listado de materiales utilizados en el hardware, con indicaciones de Nro. de tarjeta, Nro. de circuito, impreso, descripción, marca y modelo de zócalos del tipo insertable y accesorios.

- Planos eléctricos particulares específicos de cada protección, si se tratara de planos estándar de fabricante con una o más versiones de módulos o elementos opcionales, el Contratista incluirá, en cada caso, en cada leyenda, en cada posición modular y en cada lugar donde figuren las opciones, la versión utilizada para el suministro contractual particular.
- Curvas características de actuación de cada protección, donde se pueda ver el tiempo de operación en función de los parámetros de actuación, por ej.: para la protección de distancia, en función de Zfalla/Zlínea y de Zfuente/Zlínea, las curvas características estarán dibujadas para los equipos particulares suministrados.
- Planos funcionales de protecciones, alarmas, señalizaciones, etc.
- Planos trifilares de los circuitos de medición de las protecciones.

Nota: Esta documentación se deberá actualizar con la versión CAF (Conforme a Fabricación) y deberá ser entregada antes del despacho a Obra de los equipos, junto con los planos CAF, “Conforme a Fabricación”.

10. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el apartado “Ensayos”, desarrollado en las Especificaciones Técnicas Generales para la construcción de Tableros de Baja Tensión y donde trata sobre temas contractuales. La Inspección se realizará sobre los equipos totalmente terminados, con todos sus componentes y en condiciones de ser vistos.

10.1 Ensayos en fábrica

Se efectuarán todos los ensayos previstos en las normas que el Contratista haya indicado en su propuesta de aplicación en el diseño, fabricación y ensayo de protecciones y aparatos ofrecidos y en las normas acordadas contractualmente basándose en los requerimientos del Comitente. Independientemente de lo que establezcan las normas según lo antes mencionado, cada armario deberá ser totalmente montado en fábrica para someterlo a los ensayos normales de fabricación y a un ensayo funcional completo. El objetivo del ensayo funcional será el de verificar la operación como sistema de todos los elementos con sus valores operacionales especificados incluyendo cualquier tipo de operaciones secuenciales y simulando las condiciones reales de operación del sistema de transmisión. Para la energización y para asegurar el correcto funcionamiento de todos los elementos asociados a transformadores de tensión y de corriente, se requerirán fuentes de tensión y de corriente constantes que provean magnitudes senoidales estables y de baja distorsión. Los elementos de corriente continua deberán energizarse con fuentes de tensión o de corriente apropiadas, dependiendo de sus especificaciones operacionales.

Los ensayos deberán incluir como mínimo los siguientes:

a) Ensayo funcional de cada circuito y de elementos alimentados por transformadores de tensión y de corriente, incluyendo relés de protección, a saber:

- Ensayo funcional en el o los puntos operacionales especificados o verificados en la curva de calibración.
- Verificación de la indicación visual de operación en tomas seleccionadas.
- Ensayo funcional completo y verificación de los módulos componentes de la lógica complementaria.
- Ensayo de secuencia de todos los circuitos involucrados con simulación de maniobra de interruptores de potencia y paneles de control externos, para permitir la medición de tiempos secuenciales. A tal efecto deberán utilizarse las tensiones y corrientes reales.

- Verificación de continuidad con un equipo adecuado, de todos los circuitos no contemplados en el párrafo anterior.
 - Verificación de todas las tensiones, corrientes, temporizaciones, esquemas de operación y lecturas de instrumentos utilizando como referencia, los diagramas elementales.
 - Verificación de la correcta operación de todos los elementos cortocircuitadores.
- b) El cableado interno, borneras y accesorios serán sometidos a los ensayos dieléctricos de acuerdo con los siguientes valores:
- Circuitos de corriente = 2,5 kV - 50 Hz durante 1 minuto.
 - Circuitos restantes = 2,0 kV - 50 Hz durante 1 minuto.
- c) Todos los sistemas de protección serán sometidos a una prueba de sobretensión para verificar la soportabilidad de tensiones de impulso de acuerdo con la norma IEC 60255-4 Clase III.
- d) Todos los sistemas de protecciones serán sometidos a las sollicitaciones de perturbaciones electromagnéticas de acuerdo con la norma IEC 60255-4 apartado E: Aplicación de trenes de onda de tensión 2,5 kV de amplitud a 1 MHz, repetidos cada 2,5 ms durante 2 segundos con un tiempo de amortiguación final de 3 a 6 ciclos o bien según la norma ANSI 37.90^a (Switch withstand capability) S.W.C. A título de referencia el Contratista presentará previamente a la realización de los ensayos, protocolos de ensayo de tipo de equipos suministrados anteriormente.
- El Contratista presentará todos los protocolos de los ensayos a realizar en fábrica para el presente suministro.

10.2 Ensayos en obra para la puesta en servicio

En su oferta, el Proponente incluirá la lista de ensayos a efectuar en Obra previos a la habilitación del servicio.

Los ensayos sobre cada armario comprenderán como mínimo los siguientes:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de las borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica

Estos ensayos estarán destinados fundamentalmente a comprobar la aptitud para entrar en servicio, del equipamiento montado y conectado al resto de la Estación Transformadora. El Contratista hará entregas de los protocolos por él utilizados para el análisis y la revisión de los mismos por parte del Comitente. El Contratista será responsable de la ejecución de todas las pruebas y ensayos de inyección secundaria para cada sistema de protección provisto, para lo cual deberá contar con todos los equipos necesarios a estos efectos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA PROTECCIONES DE DISTANCIA DE LÍNEAS DE 132 KV

1. APLICACIÓN

Se instalará para la protección de las salidas de las líneas de 132 kV con comunicación por onda portadora de la ET San Agustín. El equipamiento a suministrar para cada una de las salidas de las líneas consistirá en un único sistema de protección.

2. CARACTERISTICAS GENERALES Y COMPOSICION DEL SISTEMA DE PROTECCIONES

El sistema único de protección de línea será del tipo numérico de esquema completo, con la siguiente configuración:

- Protección de distancia con vinculación con el otro extremo con funciones incluidas de sobrecorriente direccional de fase y tierra configurables entre tiempo inverso y tiempo definido.
- Recierre automático múltiple mono y trifásico con posibilidad de temporizaciones independientes para cada recierre, configurable.
- Synchro-check para la habilitación del recierre tripolar.
- Unidad integrada de adquisición para registración oscilográfica de perturbaciones, con puerto para comunicación a una PC portátil con software de comunicación y de evaluación del registro oscilográfico de falla o desde la Unidad Central de Acceso en la Sala de Control. El software formará parte de la provisión.
- Interfase serie para comunicación local y remota mediante al menos conector tipo RS232.
- Entrada externa para sincronización horaria.
- Función de autosupervisión y diagnóstico.
- Función de cálculo de localización de falla.
- Protección de respaldo de sobrecorriente de fases y tierra, configurable entre tiempo inverso y tiempo definido, con la cantidad de etapas no direccionales y direccionales indicadas en el punto 7.1 de la especificación general para los Sistemas de Protecciones. Será una protección de respaldo de tipo permanente, para fallas que no originen arranque y/o disparo de la protección principal. Deberá ser una unidad independiente de la terminal numérica de protección de línea.
- Protección de interruptor de 132 kV (PFI+DP).
- Supervisión de circuito de disparo del interruptor propio (SCD).

El sistema de protección de línea se instalará en un armario exclusivo. La programación y ajuste de las protecciones se podrá realizar mediante display local, mediante conexión a PC portátil ó la Unidad Central de Acceso. El software de comunicación y ajuste formará parte de la provisión. Los cambios de ajustes vía display deberán poder ser bloqueados, ya sea por hardware ó mediante password. Las protecciones contarán la facilidad de conexión local mediante fibra óptica y de comunicación remota a través de módem para cambio de ajustes ó extracción de registros de eventos y de perturbaciones. La terminal de protección contará con dos ó más grupos de ajustes y dispondrá con la función de chequeo de sincronismo del interruptor. La lógica interna disponible para programación por el usuario tendrá una capacidad mínima de 14 entradas digitales y 36 salidas, con la posibilidad de poder expandir los módulos de entrada/salida. Deberá ser suministrado el software específico para realizar la programación de dicha lógica. Las protecciones de línea de 132 kV contarán además con una protección de interruptor (PFI + DP) y una unidad de supervisión del circuito de disparo del interruptor (SCD). Las

características de estas protecciones se encuentran en la especificación particular de estas protecciones.

3. PROTECCION DE DISTANCIA

a) Características

Será apta para la protección selectiva de líneas de 132 kV. Trabaja en sistemas efectivamente puestos a tierra y detectará en forma selectiva todo tipo de fallas: El principio de operación de la protección deberá garantizar el disparo rápido y selectivo para fallas ubicadas entre el 0 y el 100% de la línea. Los circuitos de tensión incluirán interruptores termomagnéticos de alta velocidad instalados en las cajas de conjunción de los TV, para realizar las funciones de alarma y bloqueo de la protección para fallas en los secundarios de los TV. Contará con seis (6) lazos de medición simultánea para medir la distancia a la falla para cortocircuitos mono, bi o trifásicos.

La característica de respuesta en el plano R-X será del tipo poligonal o cuadrilateral. Contará también como mínimo con seis (6) unidades de arranque o excitación, del tipo de subimpedancia cuyas características de respuesta en el plano R-X podrán ser de forma lenticular con circular desplazada o bien poligonal, para compensación de arco. Las protecciones de distancia además de las unidades de arranque por subimpedancia estarán equipadas con tres (3) unidades de arranque por máxima corriente, que actuarán en forma independiente de las primeras, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición. La protección de distancia contará con cinco (5) zonas de operación. Las tres primeras zonas serán direccionales hacia delante y trabajarán con la característica de medición antes citada, la cuarta zona trabajará hacia atrás. La primera zona trabajará sin retardo y las otras tres serán temporizadas. La quinta zona tendrá la posibilidad de conmutación de la dirección (no excluyente).

Los ajustes de zonas y temporización serán independientes. La protección de distancia deberá asegurar sensibilidad direccional ilimitada para cualquier tipo de falla. Para ello, podrá utilizar tensiones de fases sanas o bien memoria de tensiones.

b) Velocidad de actuación

La protección de distancia tendrá un tiempo máximo de operación de 45 ms, para todo tipo de fallas, el que estará comprendido entre el instante de detección de la falla y el instante de salida de la señal de disparo en la borna terminal del armario. Este tiempo incluye el propio de los relés de salida de disparos unipolares.

c) Oscilación de potencia

El sistema de medición será insensible a los penduleos de la red o en su defecto deben incorporar un dispositivo de “bloqueo por oscilación de potencia”.

d) Cierre sobre falla

Para el caso de cierre sobre falla por operación manual del interruptor o por actuación del relé de recierre, la protección contará con un dispositivo ultrarrápido que deberá permanecer en circuito durante aproximadamente 15 ciclos cada vez que cierre un interruptor. Su actuación enviará una señal instantánea de apertura tripolar definitiva.

e) Bloqueo por falta de tensión

Las protecciones contarán con un dispositivo de supervisión ininterrumpida de la tensión secundaria de protección proveniente del transformador de tensión, que deberá bloquear la operación del relé en caso de falta de dicha tensión, ya sea debido a un cortocircuito o

a una rotura en un conductor. Los circuitos de tensión estarán protegidos por interruptores termomagnéticos instalados en las cajas de conjunción de los TV. Estos contarán con contactos auxiliares que llevarán la señal de bloqueo a la protección, en caso de apertura de dichos interruptores de protección.

f) Supervisión de fusión de fusible

Además de los interruptores termomagnéticos, los circuitos de tensión estarán equipados con fusible en el comienzo de los mismos. Las protecciones contarán entonces con dispositivos detectores de fusión de fusible. Su actuación, en caso que algún fusible se funda, bloqueará la operación de la protección.

g) Lógica para líneas en paralelo

Contarán con una lógica de actuación de las protecciones para el caso de líneas en paralelo, donde se podrán presentar probablemente inversiones de corriente producidas por los efectos de acoplamiento ante la apertura de interruptores del circuito en falla.

h) Interfaz de teleprotección

Deberá permitir la operación con los tres sistemas de vinculación por HF siguientes:

- Transferencia de disparo por subalcance autorizado (Permissive Underreaching Transfer Trip).
- Aceleración de escalón (Carrier Acceleration).
- Comparación direccional y/o interdisparo por sobrealcance autorizado. (Direction Comparison o Permissive Overreaching Transfer Trip).

i) Funciones incorporadas de sobrecorriente direccional de fase y tierra

Estas funciones de protección de respaldo incorporadas de sobrecorriente direccional contarán como mínimo con dos etapas, una configurable entre tiempo inverso y tiempo definido y una de tiempo definido.

j) Actuaciones - Disparos

El relé de distancia deberá contar con los relés, contactos y demás auxiliares para cumplimentar las funciones descritas en la presente Especificación y que se resumen a continuación:

- Ordenar a través de “contactos directos” el disparo a la bobina de apertura del interruptor.
- Dar arranque (si correspondiera) al equipo de teleprotección (ETP), enviar y recibir las señales necesarias para los esquemas de vinculación con el otro extremo.
- Arrancar el recierre.
- Dar arranque a la unidad de adquisición de registración oscilográfica y a la función de localización de fallas (si corresponde).
- Dar indicación cronológica de los eventos.

La lógica estática de disparo alimentará a uno o varios relés (módulo de disparo) cuyos contactos “directos” se enlazarán con el respectivo circuito de corriente continua para producir el disparo del interruptor. Los contactos serán obligatoriamente directos sólo para esta función.

4. RECIERRE UNITRIPOLAR

a) Aplicación

El recierre estará asociado a la actuación de la protección de distancia. No está prevista la realización de recierre por actuación de la protección de tierra direccional.

b) Características

El relé de recierre será del tipo unitripolar, y contará con facilidades de selección de funciones. La selección del programa de recierre deberá poder hacerse mediante la unidad de programación ubicada en el panel frontal de la protección o desde una PC portátil o desde la Unidad Central de Acceso.

El operador podrá seleccionar lo siguiente:

- Bloqueo con falla multipolar: SI - NO
- Bloqueo con falla consecutiva: SI - NO
- Acoplamiento tripolar: SI-NO

Estas opciones serán independientes entre sí. Se tendrá la posibilidad de poner o sacar de servicio al recierre localmente, y deberá estar preparado para poder efectuar esa operación a distancia. Deberá existir un contador de comandos de recierre.

c) Actuaciones

El recierre deberá realizar las siguientes actuaciones:

- Ordenar a través de “contactos directos” el adentro tripolar del interruptor de acuerdo al estado de la operación de la línea.
- Bloqueo del relé de tierra direccional durante la pausa sin tensión.

5. LOCALIZACION DE FALLAS

La localización de fallas a través de un dispositivo o un software dedicado (caso de funciones integradas: protección - registro - localización) tiene por objeto brindar el dato de la ubicación del cortocircuito al efecto de la rápida intervención del personal de mantenimiento de líneas; fundamentalmente si la consecuencia del cortocircuito fue la indisponibilidad forzada de la línea. Se requiere entonces el rápido y simple acceso al valor indicado, por parte del personal de operación. En este caso dado que la ET se emplazará interrumpiendo una LAT, y por ende contará con entrada/salida, se deberá contar con dos equipos de este tipo. Los Equipos serán aptos para la localización de fallas mono, bi o trifásicas en líneas de 132 kV con neutro sólido a tierra. Poseerá indicación de la distancia en km desde el punto de emplazamiento de los transformadores de medición al lugar de la perturbación. Brindará una indicación local en su propio display y una teleindicación, a partir de transductores BCD u otro método apropiado, al Centro de Control. Contará con la posibilidad de interrogación remota a través de modem. El menú de interrogación será de alta simplicidad de operación. Deberá poder extraer las informaciones de selección de fases y arranque de la protección primaria.

La medición se realizará con las informaciones de un solo extremo de la línea, dentro del tiempo disponible entre la aparición de la falla y el despeje de la misma, tratando de evitar ambas situaciones para minimizar la influencia de los fenómenos transitorios. A su vez se deberán minimizar las influencias de la resistencia de falla y de la corriente de carga. El error límite será del 2% de la longitud de línea, para tensiones y corrientes de 50 Hz y como máximo del 10% para casos críticos, como aplicaciones con capacitores serie. Tendrá la posibilidad de compensación de la impedancia mutua de secuencia cero, para el caso de doble terna, o excesiva proximidad de líneas.

6. PROTECCION DE SOBRECORRIENTE DE FASES Y DE TIERRA CONFIGURABLE

La protección de respaldo de sobrecorriente de fases y tierra operará para fallas a tierra de resistencia elevada o con corrientes inferiores a la mínima necesaria para excitar a la protección de principal de distancia. Por su característica de respaldo deberá ser una unidad independiente de la protección de distancia.

a) Medición

La protección efectuará la medición de las corrientes de fase y homopolar o de neutro de la línea.

Será configurable entre tiempo inverso y tiempo definido con la cantidad de etapas no direccionales y direccionales indicadas en el punto 7.1 de la especificación general para los sistemas de protecciones. La medición se efectuará para fallas en forma temporizada, sin acoplamiento de teleprotección, provocando la apertura trifásica del interruptor de la línea. Para la polarización de tensión se utilizarán tres transformadores monofásicos de tensión, relación 110: 1,73/110 que serán provistos con la protección.

b) Actuaciones - Disparos

Además de los contactos auxiliares que la protección tenga para su propio funcionamiento, deberá poseer los suficientes para realizar las siguientes funciones:

- Ordenar disparo tripolar definitivo del interruptor asociado
- Dar arranque a la unidad de adquisición de registración oscilográfica y la función de localización de fallas (si corresponde).
- Bloquear el recierre.

7. LOGICA COMPLEMENTARIA

a) Informaciones

Para poder operar adecuadamente en las condiciones particulares previstas, la protección de línea debe recibir las siguientes informaciones de playa:

- Interruptor de la línea: posición, indisponibilidad, mandos: AD y AF.
- Seccionador de línea: posición.
- TV de la línea: no usa protección.
- Seccionadores de barra en 132 kV: posición.

Estas informaciones en general, se utilizarán en las siguientes funciones:

- Selección de los disparos y las órdenes de recierre al interruptor
- Señal “eco” por teleprotección (extremo de línea abierto).
- Bloqueo del recierre por conexión o desconexión de la línea.
- Bloqueo del recierre por indisponibilidad del interruptor.
- Bloqueo arranque de la protección de distancia por apertura llave termomagnética del TV.

b) Disparos

Los disparos unipolares se darán a través de contactos directos de la protección de distancia.

c) Recierre y lógica de recierre

La lógica del recierre en este caso bloqueará al aparato de recierre en las condiciones:

- Internas del fabricante.
- Conexión o desconexión de la línea.
- Recierre no exitoso.

- Falla bi o tripolar con recierre en operación unipolar.
- Seccionadores de barras simultáneamente cerrados.
- Actuación de la protección de tierra direccional.
- Indisponibilidad del interruptor.

d) Interconexión con el equipo de teleprotección

En las líneas de 132 kV se empleará un único sistema de teleprotección para la protección de distancia y para la protección de tierra direccional.

8. FUNCIONES INCORPORADAS DE REGISTRACION OSCILOGRAFICA DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

a) Características de la función de registración oscilográfica de perturbaciones.

El objeto de este equipo o función será la provisión de documentación acerca de la perturbación y de la actuación del sistema de protección para el análisis de la naturaleza de la falla, y la calidad en el comportamiento del conjunto de equipos que conforman el sistema de protección. La tecnología será digital e integrada a las protecciones. Contará con la posibilidad de interrogación remota vía modem y sincronización externa, a partir de un menú y software dedicados de fácil operación. Permitirá además seleccionar las variables de registro, así como modificar escalas y definiciones, e incorporar de referencias. Deberá supervisar las magnitudes analógicas en los mismos circuitos amperimétricos y voltimétricos de la protección. Poseerá una capacidad para el registro de 32 a 40 variables de estado binarias y 8 analógicas. Los registros de las variables analógicas comprenderán:

- Valor instantáneo de las tres tensiones de fase (UR, US, UT) y de la tensión de neutro (UN). La tensión del neutro se obtiene usualmente mediante transformadores estrella-triángulo abierto, provistos con las protecciones.
- Valor instantáneo de las tres corrientes de línea (IR, IS, IT) y de la corriente de neutro (IN).

Las variables binarias normalmente requeridas, para una línea de 132 kV son las siguientes:

1. Protección de distancia:

- Arranque fase R.
- Arranque fase S.
- Arranque fase T.
- Disparo por fase y general.
- Oscilación de potencia.
- Recepción señal teleprotección.
- Disparo en tiempo superior
- Emisión señal teleprotección.

2. Protección de sobrecorriente a tierra:

- Excitación $I >$.
- Recepción señal desbloqueo.
- Disparo.

3. Recierre.

- Orden de recierre.
- Recierre bloqueado

- Arranque del recierre.

El arranque podrá ser externo o interno. El arranque externo será iniciado por contactos libres de potencial provistos por las protecciones. El arranque interno podrá efectuarse por cambio en las variables analógicas o en las variables binarias, entre las siguientes posibilidades:

- Uno o más valores límites (superiores y/o inferiores a los nominales) fijados por programación.
- Uno o más cambios de estado de las variables binarias.

Todas las unidades de registro podrán sincronizarse entre sí, actuando una de ellas como “maestro” y las otras como “esclavo”. Además, contarán con una entrada para sincronización por pulsos entregados por un reloj patrón ó receptor satelital. Deberá contar con supervisión interna, brindando señales de alarma en caso de falla. La capacidad de almacenamiento será de 10 segundos como mínimo. El registro de perturbaciones estará asociado a la capacidad de registro cronológico de los eventos digitales, con una resolución de 1 ms.

b) Características de la función de registración de eventos

Para cada línea y sistema la función será apta para registrar como mínimo 100 eventos. La resolución temporal entre eventos será de 1 mseg. Los registros de eventos almacenados en la memoria de estado sólido deberán poder transmitirse a una PC portátil a través del puerto de comunicación y a la Unidad Central de Acceso y Evaluación, descripta más adelante.

c) Software de comunicación y de evaluación de fallas

Deberá incluirse dentro de la provisión todo el software necesario para la comunicación de la protección con una PC portátil y con la Unidad Central de Acceso y Evaluación, descripta más adelante.

El software de evaluación incluirá al menos los siguientes programas:

- Graficación de registros
- Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
- Análisis de fallas por tramo (zoom)
- Análisis de resistencia de fallas y de distancia a la falla
- Análisis de componentes simétricos (sec. directa, inversa y homopolar)
- Análisis de las ondas de tensión y de corriente
- Análisis de discriminación de componente continua y alterna de ondas de corriente.

9. PROTECCIÓN DE INTERRUPTOR

Las protecciones de Línea de 132 kV incluirán una protección de interruptor, integrada a la protección principal ó en relé independiente. Estará compuesta por una protección de falla de interruptor (PFI) y una protección de discrepancia de polos (DP). Sus características técnicas se encuentran descriptas en las especificaciones particulares para estas protecciones. Se incluirá además seis unidades monofásicas de supervisión de los circuitos de disparo (fase por fase) del interruptor (SCD).

10 COMPONENTES DEL SUMINISTRO

Armarios tipo LZ1 (Protección de línea de 132 kV), compuesto por:

- Una protección de distancia, con funciones incluidas de sobrecorriente direccional de fase y tierra configurables.
- Un recierre automático unitripolar
- Un synchro-check para la habilitación del recierre tripolar.
- Una unidad integrada de registración oscilográfica de perturbaciones
- Interfases de comunicación, entradas externas y funciones de supervisión y localización de fallas.
- Una protección de respaldo de sobrecorriente de fases y de tierra configurable
- Una protección de falla interruptor (PFI).
- Una protección de discrepancia de polos (DP).
- Seis unidades monofásicas de supervisión de los circuitos de disparo del interruptor (SCD).
- Llaves de prueba para cada uno de los relés de protecciones.
- Unidades de disparo, unidades de señalización, relés, contactos, borneras y accesorios auxiliares, para la realización de las funciones descritas en la presente Especificación

11. REPUESTOS

No se requieren.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS PROTECCIONES DEL TRANSFORMADOR

1. GENERAL

La ET San Agustín contará con un (1) transformador de potencia de 132/33/13,2 kV 30/30/30 MVA.

La protección para el transformador se detalla a continuación:

1.1 Protecciones propias del transformador

- Protección de Buchholz (Alarma y disparo)
- Protección de sobretensión (Alarma y disparo)
- Protección de nivel de aceite de cuba (Alarma, nivel alto y bajo)
- Protección de imagen térmica de bobinados (Alarma, disparo y control de ventilación forzada)
- Protección de sobrepresión en cuba de trazo.
- Protección de sobrepresión del RBC.
- Protección de Buchholz de RBC
- Protección de nivel de aceite de RBC (Alarma, nivel alto y bajo)

1.2 Protecciones externas del transformador

1.2.a) Relé del tipo diferencial (87) que cumpla las especificaciones que a continuación se detallan:

Características Generales

Será apto para realizar las funciones de protección y monitoreo propias de los transformadores de potencia de AT/MT/BT. Constará de un sistema íntegramente microprocesado. Deberá tener una separación eléctrica completa entre las etapas de procesamiento interno y las señales analógicas provenientes de los transformadores de medición u otro dispositivo según las necesidades del sistema. Esta exigencia será válida también para las entradas y salidas digitales de control. Podrá ser operado fácilmente a través de una HMI (Interfaz Hombre Maquina) o desde una computadora personal, desde la cual también se realizará la completa programación, configuración y parametrización del mismo. Constará de Leds u otros elementos de señalización programables que alerten al operador ante alguna actuación y/o variación de las condiciones del sistema que se está monitoreando. Deberá tener la posibilidad de comunicación con un sistema SCADA en forma permanente por medio de una salida de fibra óptica, interfaz RS232, RS485 o Ethernet según lo que se determine como más conveniente. La comunicación deberá ser mediante Protocolo DNP 3. Constará de un registrador cronológico de eventos para cada operación que realice la protección. Deberá tener una autosupervisión continua con activación de alarma de aviso en caso de defecto interno. La tensión de alimentación y comando será de 110 Vcc. Las corrientes de alimentación serán de 1-5 A.

Funciones de Protección

Sobrecorriente

Las funciones de sobrecorriente por bobinado tendrán por lo menos dos (2) grupos de ajuste, uno principal y otro alternativo. La función de sobrecorriente temporizada por fase y de tierra (51 y 51N) contará por lo menos con un nivel de ajuste, por medio de curvas características de tiempo inverso (según normas IEC, ANSI), tiempo definido y una curva programable por el usuario. La función de sobrecorriente instantánea (50 y 50N) contará por lo menos con un nivel de ajuste por tiempo definido. Tendrá la posibilidad de bloquear

cualquiera de estas funciones en forma permanente o temporaria, por necesidad de un esquema de protección determinado. Tendrá la posibilidad de un ajuste que contemple el inrush. Dicho bloqueo será por restricción de 2ª y 5ª armónica.

Diferencial

Contará con diferencial porcentual temporizada. Contará con diferencial porcentual instantánea.

Sobrecorriente de secuencia negativa

La función de sobrecorriente de secuencia negativa temporizada tendrá al menos un nivel de ajuste, por medio de curvas características de tiempo inverso (según normas IEC, ANSI) y Tiempo Definido. La función de sobrecorriente de secuencia negativa instantánea tendrá al menos un nivel de ajuste, por Tiempo Definido. Tendrá la posibilidad de bloquear cualquiera de estas funciones en forma permanente o temporaria por un esquema de protección determinado.

Sobre y Subfrecuencia

Contará con función de subfrecuencia o sobrefrecuencia con al menos dos (2) ajustes para escalones discretos con posibilidad de temporización y derivada. Deberá tener bloqueo por mínima tensión.

Sobreexcitación

Tendrá función de sobreexcitación V/Hz.

Protección de sobrecarga

Deberá contar con protección de sobrecarga.

Protección de Cuba y Centro de Estrella

Protección de cuba y centro de estrella MT (Estas protecciones se deberán realizar mediante funciones propias e independientes integradas en el relé diferencial de trafo) Los transformadores de corriente toroidales deben cumplir con las siguientes especificaciones: Tipo PAT de 2,2 Kv, - 200/5, 10 VA, CL10P, FS10, S1/S2, intemperie, 16 KA x 1 seg., IDIN 40 KA CR, F 50 Hz.

Funciones de Medición

Medición de corrientes de fase y de tierra (módulo y argumento)

Medición de tensiones de fase

Potencia activa por fase y trifásica

Potencia reactiva por fase y trifásica

Factor de potencia

Medición de frecuencia

Medición de las corrientes diferenciales por fase y de restricción.

Funciones de Control

El relé deberá monitorear lo siguiente:

El estado de los interruptores. Estado del RBC. Deberá contar con las entradas digitales necesarias para el control de las alarmas y disparos de las protecciones propias del transformador. Deberá contar con un puerto de comunicaciones, distinto al del SCADA y al de la computadora personal, que permita por medio del Soft adecuado el acceso en

forma local y/o remota (vía modem u otro sistema) para la completa programación, configuración y parametrización del mismo. Será de uso independiente y simultáneo con el puerto del SCADA. Deberá tener un Registro oscilográfico programable por el usuario, que puede incluir desde el arranque hasta el disparo de cualquiera de las funciones de protección o la variación de estado de cualquiera de las variables digitales controladas El relé deberá contar con no menos de 16 entradas digitales, 8 salidas de comando, 9 circuitos de corriente (transformador de tres arrollamientos), tres circuitos de corriente monofásicos (cuba, estrella de 33 kV y reactor de neutro) y tres circuitos de tensión.

Protección de respaldo

Se deberá proveer una protección de las mismas características especificadas para los distribuidores y alimentadores de media tensión como protección de respaldo en 132 kV a instalarse en cada entrada de 132 kV del Trafo. Se deberá tener en cuenta la relación de transformación de los TI que en este caso deberá ser de 1 A.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS PROTECCIONES DE INTERRUPTOR 132 kV

1. APLICACIÓN

Se instalarán en la Estación Transformadora para la protección de los interruptores de los campos de 132 kV.

2. CARACTERISTICAS GENERALES Y COMPOSICION DE LOS SISTEMAS DE PROTECCION

Se proveerá un sistema de protecciones para los interruptores de 132 kV. Las protecciones de interruptor podrán estar implementadas por relés individuales ó integrados a la protección principal. De implementarse el sistema de protección con relés individuales, estos serán de tipo numérico, con contactos auxiliares de salida para disparos, alarmas remotas y envío de informaciones externas. Se suministrarán los transformadores adaptadores que sean necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

Los sistemas de protecciones de interruptor estarán conformados por las siguientes protecciones:

- Protección de falla de interruptor (PFI).
- Protección de discrepancia de polos (DP).
- Supervisión de los circuitos de disparo de interruptor (SCD)

2.1 Protección de falla de interruptor (PFI)

Se tratará de una protección de respaldo que vigilará la correcta operación de apertura unipolar y tripolar del interruptor, por actuación de las protecciones que lo disparan. En caso que dicha apertura no se produzca o se produzca en forma incompleta, la PFI deberá enviar un nuevo disparo a su interruptor en falla en un tiempo T1 ajustable. Si la apertura esperada no se produjera, la PFI deberá enviar disparo en un tiempo T2 ajustable a todos los interruptores asociados al punto eléctrico en falla, para aislar la misma. Estará compuesta básicamente por:

- Tres detectores de sobrecorriente con un tiempo de recaída muy bajo (menor de 10 ms).
- Dos temporizadores regulables de alta precisión (T1 y T2).
- Elementos de recepción de las órdenes de disparo por protecciones (fase por fase y trifásico).
- Una lógica de actuación.

El elemento de sobrecorriente deberá detectar por lo menos una corriente de 0,25 In y permitir la actuación de la protección de falla interruptor sin que el tiempo de reposición perturbe el buen funcionamiento de la misma.

El arranque (de los temporizadores) se realizará cuando se verifican las siguientes condiciones:

- Excitación del detector de sobrecorriente.
- Orden de disparos por protecciones al interruptor a supervisar por fase, donde corresponda, y trifásicos.

La protección poseerá elementos de arranques monofásicos y trifásicos.

a) Actuaciones - Disparos

La forma de actuación será la siguiente:

Cuando las protecciones den una orden de apertura al interruptor, simultáneamente se dará una orden de arranque a la PFI, la cual comenzará a contar tiempos si está excitado el detector de sobrecorriente. Si después de un tiempo prefijado se comprueba todavía la circulación de corriente por el interruptor, significará que el mismo no ha operado y en consecuencia se deberá disparar los equipos mínimos necesarios para aislar la falla. La protección quedará desexcitada tanto por detección de corriente nula como por cese de la orden de arranque. Los disparos se darán a través de la habilitación de los temporizadores en T1 y en T2. La PFI deberá contar con los relés, contactos y demás auxiliares necesarios para cumplir las funciones descritas en la presente Especificación y que se resumen a continuación:

En T1:

Ordenar el disparo tripolar definitivo a los sistemas de comando del interruptor en falla. Bloquear el recierre sólo para el interruptor en falla (si corresponde).

En T2:

Ordenar los disparos tripolares definitivos de los interruptores asociados:

2.2 Protección de discrepancia de polos (DP)

Se tratará de una protección basada en la detección de desbalances de corriente que deberá detectar discordancia en la posición permanente de los polos del interruptor. Estará compuesta básicamente por:

- Seis detectores de sobrecorriente de fase (3 de $I>$ y 3 de $I>>$).
- Un detector de sobrecorriente de neutro (eventual)
- Una lógica que detecte la discrepancia entre las corrientes de fase (y eventualmente con presencia simultánea de corriente de neutro) para generar la señal de arranque a un temporizador.
- Un temporizador regulable para generar las señales de alarma (local y a distancia).
- Un temporizador regulable para generar los disparos.

Los transformadores de corriente adaptadores o intermediarios que sean necesarios formarán parte de la provisión, como así también todas las facilidades para recibir la información externa de habilitación. El principio de funcionamiento obedecerá a los conceptos:

Detección de discrepancia: Por “presencia” y “falta” de corriente en una fase del interruptor. Ventana temporal (10 seg.): Se presume que el interruptor que genera la discrepancia sufre la avería como consecuencia de una maniobra o recierre. A los efectos de selectivizar la acción sobre el interruptor afectado se abre una ventana temporal luego de una acción de maniobra o recierre. La condición de discrepancia, más la condición de ventana temporal (10 seg.) activada, producirá el disparo del interruptor con discrepancia.

3. SUPERVISION DEL CIRCUITO DE DISPARO DEL INTERRUPTOR (SCD)

Se tratará de unidades que vigilarán la continuidad de los dos circuitos de apertura del interruptor, fase por fase.

4. PROTECCIONES PROPIAS DE LOS INTERRUPTORES

La actuación de las protecciones propias de los interruptores por discrepancia de polos (discrepancia de polos del tipo “mecánica” basada en la posición de los contactos auxiliares de los polos de los interruptores) deberá actuar con una tensión independiente de la tensión auxiliar de alimentación de las protecciones (tensión de comando), sobre ambas bobinas de los interruptores. El disparo de la misma debe ir dirigido sólo al propio interruptor. Se deberán proveer los relés auxiliares que recibirán los disparos generados

por las protecciones propias de discrepancia de los interruptores, reenviándolos a los disparos, arranques, bloqueos y señalizaciones necesarias.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA UNIDAD CENTRAL DE ACCESO A LAS PROTECCIONES- EQUIPOS DE PRUEBA

1. APLICACIÓN

Se suministrará para la Estación Transformadora San Agustín una Unidad de Acceso a las protecciones de 132 kV. Además, se suministrará también un equipo de pruebas.

2. UNIDAD CENTRAL DE ACCESO A LAS PROTECCIONES Y DE EVALUACION DE REGISTROS OSCILOGRAFICOS DE PERTURBACIONES Y DE EVENTOS

2.1 Objetivos y periféricos

La Unidad Central estará ubicada en la Sala de Comando. Permitirá el acceso del operador a todas las protecciones de tecnología numérica para su supervisión y ajuste y se encargará de recoger la información de registros oscilográficos de perturbaciones y de eventos en cada uno de los terminales de protecciones, archivarlos adecuadamente en unidades de memoria magnética y de imprimirlos localmente. La Unidad Central será apta para comunicarse vía telefónica con un puesto remoto de mantenimiento.

El software a implementar en la Unidad Acceso y Evaluación estará incluido dentro del suministro, prefiriéndose que esté en idioma castellano. Los programas serán originales y se entregarán con las correspondientes licencias de uso y manuales.

2.2 Funcionamiento como unidad de acceso a las protecciones

La Unidad Central desarrollará las funciones de comunicación, ajustes de parámetros y supervisión de todas las protecciones de control numérico. Las aplicaciones de software para el ajuste de parámetros y supervisión de cada protección se organizarán por medio de un software base.

2.3 Funcionamiento como unidad de evaluación de registros oscilográficos y de eventos

La Unidad Central contará con la posibilidad de comunicarse en forma manual y automática con los terminales de protección correspondientes. Almacenará en unidad de memoria magnética los archivos de registro oscilográficos y de eventos convenientemente identificados. La Unidad Central desarrollará las siguientes funciones específicas de evaluación de registros oscilográficos de perturbaciones:

- Archivo de datos
- Cálculo de la distancia a la falla
- Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
- Análisis de la falla por tramos
- Control del cursor de vídeo (para facilitar los análisis)
- Indicación de valores de medición seleccionables a voluntad
- Facilidades para incorporación de futuros programas de nivel superior.

El Oferente indicará con cual o cuales funciones anteriores cumple el diseño de software de su equipo ofrecido.

El Oferente incluirá en su propuesta, los siguientes programas:

- Graficación de registros.
- Comparación de fallas (suma, resta, etc.)
- Análisis de fallas por tramo (zoom).
- Análisis de resistencia de fallas y de distancia a la falla.

- Análisis de componentes simétricos (sec. directa, inversa y homopolar)
- Análisis armónico de las ondas de tensión y/o corriente
- Análisis de discriminación de componentes continua y alterna de ondas de tensión y/o corriente.

2.4 Alarmas

La UC y sus periféricos deberán generar alarmas a distancia, para lo cual contarán con contactos libres de potencial aptos para operar en 110 Vcc. Deberán preverse todas las alarmas necesarias para la interpretación de una falla en cualquier equipo suministrado.

2.5 Red de Fibra Óptica

2.5.1 Características del cable

La comunicación entre las protecciones y la UC de acceso se realizarán mediante fibra óptica tipo multimodo 62.5 / 125 ó aquellas cuyas características recomiende el fabricante de las protecciones.

2.5.2 Distribuidores de FO

Se montarán e instalarán distribuidores de fibra en rack de 19", en el tablero de la UC de acceso a las protecciones y en los lugares donde el diseño de la red lo requiera. Se conectarán la totalidad de las fibras. La red de FO compartirá las funciones de oscilografía y mantenimiento.

2.5.3 Patchcords y conectores

Las fibras ópticas utilizarán conectores de fijación sellada, sujeción a bayoneta (tipo ST), no admitiéndose conectores de fijación a presión o "crimpados".

3. EQUIPO DE PRUEBAS - VALIJAS, INSTRUMENTOS Y ACCESORIOS

Deberán poseer las siguientes características:

- Será un sistema trifásico y portable.
- Facilitará los ensayos en rangos estáticos y dinámicos.

Será apto para prueba de:

- Protecciones de distancia
- Protecciones de sobrecorriente
- Protecciones diferenciales
- Protecciones de frecuencia
- Protecciones de tensión

Permitirá la reproducción de registros transitorios obtenidos de la red o de programas de simulación con el objeto de inyectarlos a la protección para verificar su comportamiento. Los equipos estarán diseñados para ser alimentados en ca con las siguientes tensiones alternativas 3x380 V - 50 Hz; 3x110 V - 50 Hz y 220 V - 50 Hz. La valija de prueba deberá permitir simular cualquier tipo de falla, regular módulos y ángulos de tensiones y corrientes. Contará con simulación de interruptor y con facilidades para la conexión de equipos complementarios: medidores de tiempo, de fase, etc. El suministro incluirá para cada equipo de prueba: un juego de conectores y cables para el relé en prueba, una ficha de conexión a la llave de pruebas, y todos los accesorios y módulos necesarios para efectuar las pruebas. Permitirán regular separadamente la corriente de disparo y la estabilización de los relés diferenciales.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROGRAMACIÓN Y AJUSTE DEL SISTEMA DE PROTECCIONES

1. APLICACIÓN

El Contratista estará a cargo, según la presente especificación, de la Programación y Ajuste de todo el Sistema de Protecciones de la E.T. San Agustín.

2. PROGRAMACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LAS PROTECCIONES

Las protecciones de tecnología numérica deberán ser programadas y configuradas incorporando las lógicas de interacción entre las protecciones y entre éstas y otros equipos. Dentro del alcance se incluye también a la configuración de la visualización de los registros oscilográficos y de protocolización de eventos, y la puesta a punto del software de acceso remoto y local de las protecciones.

3. AJUSTE DE LAS PROTECCIONES

Se deberá ajustar todo el sistema de protecciones a proveer, y eventualmente reajustar protecciones existentes, de acuerdo a los datos característicos del equipamiento y los requerimientos de funcionamiento del sistema de transmisión involucrado y las características y ajuste de las protecciones de líneas existentes. Se deberán contemplar las nuevas instalaciones como así también incluir el análisis y verificación de los ajustes de protecciones de las partes del sistema a la que se vinculan las ampliaciones, y los cambios a realizar en las protecciones existentes, como producto del impacto de la habilitación de las nuevas obras. Los datos actuales del sistema de transmisión serán informados por TRANSNOA.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES PROTECCIÓN ALIMENTADORES Y DISTRIBUIDORES DE 33 KV Y 13,2 KV

1. GENERAL

El relé destinado a la protección de alimentadores y/o distribuidores primarios de Media Tensión de la Estación Transformadora San Agustín deberá cumplir las especificaciones que a continuación se detallan:

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Será apto para realizar las funciones de Protección, control, operación y monitoreo propias de los distribuidores y alimentadores de una Estación Transformadora o Centros de Distribución, en forma completa, sin necesidad del agregado de otro dispositivo de medición, operación o protección adicional a la celda o campo involucrado. Constará de un sistema íntegramente microprocesado. Deberá tener una separación eléctrica completa entre las etapas de procesamiento interno y las señales analógicas provenientes de los transformadores de medición u otro dispositivo según las necesidades del sistema. Esta exigencia será válida también para las entradas y salidas digitales de control. Podrá ser operado fácilmente a través de una HMI (Interfaz Hombre Maquina) o desde una computadora personal, desde la cual también se realizará la completa programación, configuración y parametrización del mismo. Constará de Leds u otros elementos de señalización programables que alerten al operador ante alguna actuación y/o variación de las condiciones del sistema que se está monitoreando. Debe contar con un display frontal con un diagrama unifilar que indique el estado de los elementos, cargas y tensiones. Deberá tener la posibilidad de comunicación con un sistema SCADA en forma permanente por medio de una salida de fibra óptica, interfaz RS232, RS485 o Ethernet según lo que se determine como más conveniente. La comunicación deberá ser mediante Protocolo DNP 3. Constará de un registrador cronológico de eventos para cada operación que realice la protección. Los eventos registrados en memoria interna no se deben borrar al quedar el relé sin alimentación. Deberá tener una autosupervisión continua con activación de alarma de aviso en caso de defecto interno. La tensión de alimentación y comando, salvo expresa indicación, será de 110 Vcc. Las corrientes de alimentación, salvo expresa indicación, serán de 5 A.

3. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Funciones de Protección Básicas

ANSI 50/50N/50Ns: Sobrecorriente instantánea de fase, tierra y tierra sensitiva

ANSI 51/51N/51Ns: Sobrecorriente temporizada de fase, tierra y tierra sensitiva

ANSI 50Ns/51Ns: Sobrecorriente instantánea

ANSI 46: Secuencia negativa

ANSI 47: Tensión de secuencia negativa

ANSI 49: Imagen térmica

ANSI 50BF: Protección contra falla del interruptor

ANSI 74TC: Supervisión de bobina de disparo

ANSI 27/59: Subtensión y Sobretenensión

ANSI 81 O/U: Máxima frecuencia y mínima frecuencia

ANSI 79: Recierre

ANSI 67/N: Sobrecorriente direccional de fase y tierra

ANSI 86: Inrush

Sobrecorriente

Las funciones de sobrecorriente tendrán por lo menos dos (2) grupos de ajuste, uno principal y otro alternativo. La función de sobrecorriente temporizada por fase y de tierra contará por lo menos con un nivel de ajuste por medio de curvas características de tiempo inverso (según normas IEC, ANSI), tiempo definido y una curva programable por el usuario. La función de sobrecorriente instantánea contará por lo menos con dos niveles de ajuste por tiempo definido.

Tendrá la posibilidad de bloquear cualquiera de estas funciones en forma permanente o temporaria, por necesidad de un esquema de protección determinado. Tendrá la posibilidad de un ajuste diferenciado por carga fría para estas funciones. Los ajustes de sobrecorriente instantáneos y temporizados podrán ser cambiados en cada intento, tanto en fase como en tierra.

Tierra Sensitiva

Las funciones de detección de fallas a tierra de alta sensibilidad contarán por lo menos con un nivel de ajuste por Tiempo Definido para ambas funciones.

Sobrecorriente de secuencia negativa

La función de sobrecorriente de secuencia negativa tendrá al menos un nivel de ajuste, por medio de curvas características de tiempo inverso (según normas IEC, ANSI) y tiempo definido. La función de sobrecorriente de secuencia negativa instantánea tendrá al menos un nivel de ajuste, por tiempo definido. Tendrá la posibilidad de bloquear cualquiera de estas funciones en forma permanente o temporaria por un esquema de protección determinado.

Protección contra falla del interruptor

Dará lugar a un disparo alternativo luego de que una función de protección fue ejecutada sin que se registre la eliminación de la perturbación.

Sobretensión

La función de sobretensión contará como mínimo de un ajuste con posibilidad de temporización.

Subtensión

La función de subtensión contará como mínimo de un ajuste con posibilidad de temporización.

Máxima frecuencia y mínima frecuencia

Función de máxima frecuencia y mínima frecuencia con al menos dos (2) ajustes paraescalones discretos con posibilidad de temporización. Deberá tener bloqueo por mínima tensión.

Recierre

Contará con un mínimo de dos (2) intentos programables. Los tiempos muertos se ajustarán de forma independiente para cada operación de recierre.

Sobrecorriente Direccional

La función de sobrecorriente direccional será independiente de la función desobrecorriente no direccional. Las funciones de sobrecorriente direccional temporizada por fase y de tierra tendrán al menos un nivel de ajuste, por medio de curvas características de tiempo inverso (según normas IEC, ANS) y tiempo definido. Las funciones de

sobrecorriente direccional instantánea por fase y de tierra tendrán al menos un nivel de ajuste por tiempo definido. Tendrá posibilidad de bloquear cualquiera de estas funciones en forma permanente o temporaria por un esquema de protección determinado.

Desequilibrio de carga

Esta función deberá ser independiente, programable porcentualmente y en tiempo.

4. FUNCIONES DE MEDICIÓN

- Medición de corrientes de fase y de tierra (módulo y argumento)
- Medición de tensiones de fase y/o compuesta (módulo y ángulo)
- Potencia activa por fase y trifásica
- Potencia reactiva por fase y trifásica
- Energía activa
- Energía reactiva
- Factor de potencia
- Medición de frecuencia
- Funciones de Control

El relé deberá monitorear el estado del interruptor y de los seccionadores del distribuidor o alimentador a proteger. El estado de estos elementos será monitoreado por medio de un contacto propio del elemento para cada posición de trabajo, distinguiéndose de esta manera los pasos de un estado a otro. El relé deberá poder realizar la apertura y cierre del interruptor involucrado en forma local y remota. Contará con no menos de ocho (8) entradas y seis (6) salidas para poder realizar enclavamientos de maniobra o disparos con otros interruptores.

Funciones Adicionales

Deberá contar con un puerto de comunicaciones, distinto al del SCADA y al de la computadora personal, que permita por medio del Soft adecuado, el acceso en forma local y/o remota (vía modem u otro sistema) para la completa programación, configuración y parametrización del mismo. Será de uso independiente y simultáneo con el puerto del SCADA. Deberá contar con un Registro oscilográfico programable por el usuario, que puede incluir desde el arranque hasta el disparo de cualquiera de las funciones de protección o la variación de estado de cualquiera de las variables digitales controladas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE MEDICIÓN

1. GENERAL

La medición de calidad de servicio se aplicará sobre todos los distribuidores de 33 kV y 13,2 kV de la ET. La medición para el sistema de operación en tiempo real (SOTR) debe tomarse sobre cada alimentador de media tensión (33 kV y 13,2 kV) y sobre cada entrada de trafo de 132 kV.

2. CARACTERISTICAS

Para la medición de calidad de servicio se deberá instalar sobre cada distribuidor un medidor multivariable homologado por el Ente Regulador de la Provincia de Salta (consultar tipos y marcas posibles con la distribuidora EDESA), con las siguientes características:

Analizador redes, Trifásico, Fijo, Medición de:

- Tensión de Línea y Fase
- Corriente
- Potencia Activa, reactiva inductiva y Capacitiva
- Factor de potencia.
- Frecuencia
- Demanda máxima
- Energía en 4 cuadrantes, Activa, Reactiva inductiva y capacitiva
- Reloj
- Armónicos en tensión y corriente
- Descomposición de Armónicos hasta orden 15°
- Flicker
- Entradas de corriente aisladas ITF
- Puerto de Comunicación RS-485
- Alimentación 110 Vcc
- Medición 110 Vac / 5 A
- Memoria interna 1 Mb

Para la medición de la operación en tiempo real se deben instalar medidores multivariables según especificaciones a continuación, en cada una de las salidas: Para 132 kV - Medidor Multivariable Tipo Circutor Modelo CVM-NRG96 Plus alimentación de 110 Vcc, entrada de corriente 1 A, tensión de 110 Vca, comunicación RS485, protocolo Modbus.

Para 33 Kv y 13,2 kv Medidor Multivariable Tipo Circutor, Modelo CVM-NRG96 Plus alimentación de 110 Vcc, entrada de corriente 5 A, tensión de 110 Vca, comunicación RS485, protocolo Modbus.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES VÍA FIBRA OPTICA Y ONDA PORTADORA, TELEPROTECCIÓN Y TELEFONÍA.

1. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Debido al alto tránsito de enlaces de datos y telefónicos existente sobre la LAT Salta Este – Guachipas correspondientes a las EETT Cafayate, Pampa Grande, Cabra Corral y Guachipas hacia CTZ Salta, el enlace de onda portadora para conexión sobre esta LAT de ET San Agustín es insuficiente, por lo tanto es necesario realizar los siguientes trabajos:

- Tendido de fibra óptica entre ET San Agustín y ET Salta Este, con cable ADSS de aproximadamente 16,5 km. de longitud. El tendido se realizará por la zona de servidumbre administrativa del electroducto por lo cual se deberá coordinar con TRANSNOA la autorización correspondiente para el acceso a dicha franja atento a ser dicha empresa titular de la servidumbre conforme lo establecido en la normativa respectiva. El tendido se realizará conforme las reglas del buen arte debiendo dar cumplimiento además a lo establecido en el Programa de Seguridad que realice LA CONTRATISTA.
- Provisión de equipos multiplexores con los canales necesarios y su correspondiente puesta en servicio. Las especificaciones serán determinadas por el transportista en su debido momento.
- Traslado de todos los enlaces de onda portadora de ET Salta Este a la ET San Agustín, de modo de reponer el vínculo entre la ET San Agustín y la mencionada ET Cabra Corral con los elementos existentes en este momento en la ET Salta Este.

Se prevé la puesta en servicio del sistema de comunicaciones por onda portadora con acceso digital (Digital PLC, según denominación Cigre), para la Línea de Alta Tensión (LAT) asociadas con la ET San Agustín; salida a ET Cabra Corral. Se deberá proveer el equipamiento de las características especificadas por el transportista, contemplando un vínculo completo con teleprotección y canales de servicio en las cantidades necesarias para la nueva ET San Agustín más el tendido de F.O. hasta la ET Salta Sur en Salta Capital los equipos asociados.

Con el alcance antes mencionado, la propuesta deberá incluir la realización de estudios y proyectos; la provisión de equipos y elementos; realizar las instalaciones, los montajes y el conexionado; los ensayos en fábrica y en sitio; la confección de la ingeniería de detalle completa aún con vinculación a equipos y elementos de Terceros (sean existentes y/o a proveer), la puesta en servicio, la documentación conforme a obra luego de la puesta en marcha de los Sistemas, así como los ensayos de final de periodo de garantía.

La provisión a realizar por el Contratista deberá ser completa, excepto el equipo de Onda Portadora existente actualmente en la ET Salta Este que será trasladado, incluyendo todo el equipamiento y programas necesarios para el correcto funcionamiento de los Sistemas, que deberán poder integrarse correcta y totalmente a los equipos y sistemas de Terceros, debiendo por lo tanto considerar todas las interfaces y adaptaciones (tanto para equipamiento como para programas), que sean necesarios a tal fin, así como también sus respectivas licencias de uso.

Así mismo deberá proveer la capacitación adecuada y suficiente para que el personal técnico del Contratante, o el que éste designe, pueda tomar a su cargo la operación y mantenimiento del sistema. En las Especificaciones que continúan se indican las principales características requeridas a los equipos y elementos constitutivos de los

sistemas, mas allá de lo cual se entiende que la provisión deberá ser completa e integral. El equipamiento y los elementos a proveerse, así como las características de funcionamiento de ellos, deberán responder a las recomendaciones del IEC, de la UIT-T, Cigre, Guías de Diseño del ENRE, IEEE. El cumplimiento deberá ser de normas internacionales por encima de las normas particulares de determinados países.

El Oferente deberá detallar los nombres y números específicos de cada norma a que dará cumplimiento, tanto para Sistemas completos, como para el equipamiento y elementos constitutivos de los sistemas.

2. ALCANCE

Mínimamente el responsable de la Obra tendrá a su cargo:

- Diseño y proyecto de todos y cada uno de los Sistemas
- Provisión completa de documentación, en todas las fases de Obra
- Provisión completa de equipos y elementos, aún aquellos que se requieran para la integración con elementos y equipos existentes, así como con elementos y equipos de Terceros (incluye morsetos para todos los terminales de equipos de alta tensión que se constituyan parte de Comunicaciones).
- Provisión de interfaces y adaptaciones (tanto en hard y software) de los equipos nuevos entre sí, entre ellos y otros equipos nuevos y/o existentes de Terceros.
- Provisión de todos los cables y accesorios para su montaje e instalación, así como para la interconexión de todos los equipos.
- Presentación de los protocolos de Ensayos de Tipo de los equipos y elementos.
- Realización de los ensayos de recepción en fábrica FAT de la totalidad de equipos y elementos.
- Embalaje de los equipos y elementos.
- Confección de toda la Ingeniería de detalle (aplicable al montaje, cableado, conexiónado, etc.).
- Montaje de los equipos y elementos; tendido y colocación de cables, conexiónado; vinculación de puesta a tierra (p.a.t) de todos los equipos y elementos incluido morsetos.
- Pruebas y mediciones de equipos, elementos y cableados, incluyendo el instrumental, personal y herramental necesario.
- Ensayos en sitio SAT del Sistema completo, ensayos de equipos y elementos particulares, ensayos de conjunto con otros Sistemas y equipos y elementos de Terceros.
- Puesta en servicio de los Sistemas objeto de este Pliego integrados correctamente con otros Sistemas, propios y de Terceros.
- Provisión de toda la documentación conforme a obra una vez finalizadas las tareas.
- Garantía de la Obra y de sus elementos y equipos constitutivos, por el término del Pliego.
- Incluye el mantenimiento preventivo y correctivo durante este período, con instrumental y repuestos propios del Contratista (no utilización de los repuestos que eventualmente sean adquiridos por el Comitente).
- Provisión de repuestos recomendados para utilización a posteriori del período de garantía (adquisición opcional del Comitente).
- Cursos de capacitación al personal del Comitente.
- Ensayos y mediciones del final del período de garantía, para verificación de desempeño de los enlaces. Incluido instrumental, accesorios y personal.

3. CARACTERÍSTICAS DE LÍNEAS ALTA TENSIÓN

Se pondrá a disposición del contratista las características de las estructuras y/o torres, así como de los conductores en ellas, la disposición topográfica, las longitudes de tramos, la ubicación de las eventuales transposiciones y otras particularidades.

Las características de resistividad de terreno, promedio, en cada tramo de Línea y/o transposición surgen de los estudios de suelo que deberá realizar el contratista. Más allá de todo lo indicado, si el Contratista lo considera necesario, deberá realizar relevamiento a su cargo y mediciones adicionales que considere necesario para su diseño y cálculos.

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

4.1 Con la Oferta En la oferta deberá incluirse mínimamente la siguiente documentación aquí listada:

- Memoria detallada y completa de cada uno de los Sistemas que se proponen, incluyendo interfaces, adecuaciones, etc. con los equipos y Sistemas existentes y/o de Terceros.
- Cantidad de canales de OP, con la carga y funciones a transportar en cada uno de ellos, ocupación de la banda, características de las señales, etc.
- Plan de Frecuencias propuesto, incluyendo canales nuevos a implementarse y los canales existentes, radiofaros y otros. Esta información deberá ser revisada durante la etapa de ingeniería de detalle en conjunto con el Comitente.
- Estudio de Análisis Modal completo.
- Llenado de la Tabla B adjunta, referida a los valores de relación Señal a Ruido (S/N) esperables en cada función dentro de cada canal.
- Descripción y detalles de las vinculaciones del sistema de comunicaciones con sistemas de Terceros, como ser (no limitativo): Teleprotección - protecciones. Telefonía existente - onda portadora. Telefonía existente - telefonía nueva. Telecontrol - onda portadora.
- Onda portadora existente. Cada equipo - sistema de 48 Vcc.
- Descripción e información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la provisión y la obra.
- Cronograma previsto de la obra, incluyendo todas las fases hasta la puesta en marcha total y completa de los Sistemas.
- Certificados ISO 9001:2000 que posea el Oferente y sus proveedores en las actividades de:
 - Fabricante.
 - Ingeniería.
 - Ejecución de obras.
- Listado de antecedentes de provisiones, instalaciones y puesta en marcha, de equipos y Sistemas de iguales o mejores características a las que proponga en su oferta y en sistemas eléctricos de no menos de 132 kV.
- Documentación técnica completa que permita verificar el grado de cumplimiento de los valores que el Oferente indique en las PDTG's.
- Protocolos de Ensayos de Tipo correspondientes a cada equipo y elemento ofrecido (no similar), efectuado en fecha no lejana y realizada en laboratorio independiente de prestigio. No se considerara válido ensayos de tipo efectuados en fábrica.

- Planillas de datos técnicos garantizados completas, no admitiéndose que se haga referencia a documentación agregada a la propuesta, sino explicitando el valor ofrecido en todos y cada uno de los puntos e ítem.

4.2 Del Contrato hasta la puesta en servicio.

Mediciones protocolizadas al final del periodo de garantía.

5. ESTUDIO DE ENLACE DE ONDA PORTADORA

5.1 Análisis Modal

El Contratista deberá realizar un estudio detallado de propagación del sistema de onda portadora mediante el análisis de los diferentes modos de propagación presentes en el enlace, para lo cual deberá considerar las características de la Línea y de las EE.TT involucradas. En caso de ser necesario información adicional, el Contratista deberá adquirirlo durante la etapa de la oferta y/o de la ingeniería de detalle. En caso que cierta información resulte difícil de obtener, deberán adoptarse criterios y valores recomendados por normas internacionales. También podrá agregar las mediciones o valores relevados en instalaciones equivalentes (en este caso sustentándolo expresamente con la documentación pertinente).

Del Análisis Modal a presentar se deberá extraer la combinación de fases a ser acopladas, que resulte con mínima atenuación, las cuales serán comunicadas al proyecto civil y electromecánico de las EE.TT. El estudio considerará las peores condiciones de flecha de LAT, valores de resistividad promedio del terreno por tramo, condiciones climáticas buenas, condiciones climáticas adversas y otros. Deberá asimismo calcularse la atenuación adicional producida por la puesta a tierra de cada una de las fases, y las pérdidas en los acoplamientos en condiciones normales y en condiciones de desequilibrio por fase p.a.t. El ruido corona en condiciones buenas y adversas, presente en la línea con tensión máxima de 145 kV, debe calcularse para las frecuencias específicas a ser transmitidas, con esquema de acoplamiento bifásico, referido al ancho de banda 4 kHz y aplicable al punto de conexión del capacitor de acoplamiento a la LAT. La corrección de ruido corona al ancho de banda que se utilice, deberá encontrarse detallado y claramente demostrado.

5.2. Plan de Frecuencias

El Contratista dibujará el Plan de Frecuencias como consecuencia de sus estudios de enlace, así como también de los canales de OP existentes de TRANSNOA que se hallen presentes en las inmediaciones de las EE.TT involucradas en este proyecto. De ser necesario la reutilización de frecuencias de OP existentes, deberá asegurarse una relación Señal/Interferencia $S/I \geq 60$ dB, totalmente justificada con cálculos.

5.3. Carga de información de canales

Las funciones a transmitir por cada canal de OP se detallarán en planos adjuntos, y de allí el Contratista deberá extraer la carga de información que poseerá cada canal, de forma de realizar los estudios aplicables a ello. Para el caso de equipos de onda portadora con acceso digital, se prevé un funcionamiento del equipamiento de comunicaciones con asignación dinámica de recursos, por lo que las funciones, si bien estarán siempre presentes, podrán adecuarse a los valores de relación S/N presentes en la Línea. Las consideraciones deberán detallarse y demostrarse con total amplitud.

5.4. Cálculo de relación Señal a Ruido

El Contratista deberá realizar el cálculo de relación S/N para cada función de cada canal de OP, utilizando los valores obtenidos por el cálculo previamente, sobre:

- Pérdidas de inserción en acoplamientos.
- Atenuación de línea en diferentes condiciones.
- Atenuación adicional por fase p.a.t.
- Ruido corona en diferentes condiciones
- Ruido impulsivo en caso de apertura y cierre de seccionadores de AT.
- Ruido impulsivo en caso de descargas atmosféricas.

Deberá calcularse el valor de relación S/N para condiciones climáticas buenas y situación normal (So/No), así como para condiciones climáticas adversas y fase pat (S1/N1) y para condiciones climáticas adversas y ruido impulsivo (S2/N2), etc. Los valores mínimos a garantizar, para cada función en cada canal de OP serán:

- Funciones de voz: $(S1/N1) \geq 25$ dB
- Funciones de transmisión de datos: $(S1/N1) \geq 17$ dB
- Funciones de teleprotección: $(S2/N2) \geq 15$ dB

Para el caso de funciones de teleprotección, se aceptará dar cumplimiento a S2/N2 aún con el uso de realce de tono. En cambio, para el caso de funciones de voz, no se aceptará la consideración del compandor dentro de los cálculos, para obtener el valor requerido (S1/N1). Esta última consideración deberá ser tomada en cuenta más allá que sea parte de la provisión y probablemente se utilice. Para lograr los mínimos valores de S/N, en sus diferentes condiciones, el Contratista deberá optimizar el proyecto de OP, con acciones como (no limitativo):

- Asignar funciones de voz para los canales de frecuencia menor (de forma de lograr máxima S/N).
- Elegir elementos de acoplamiento de mínima pérdida de inserción.
- Adecuar potencia de equipos (si fuera imprescindible).
- Asignar frecuencias del Espectro (si fuera imprescindible).

Debe aclararse que los valores de relación S/N que calculará el Contratista deberán ser los garantizados y verificados durante las mediciones de puesta en servicio, así como al final de periodo de garantía.

5.5. Mediciones sobre las características de enlace

Deberá medirse y verificar los datos garantizados del sistema de OP en su conjunto, para lo cual se utilizará el período previo a la puesta en servicio, continuando durante la garantía, y al finalizar la misma inmediatamente antes de la recepción definitiva de las obras y entrega al Comitente. Para ello el Contratista deberá realizar un cálculo de la relación señal a ruido denominada “de medición (S/Nm)” que espera lograr, en el ancho de banda que indique (de la señal y del ruido; 1000 Hz; etc.), medir mediante su equipo de OP en forma continuada y permanente, a lo largo del período de garantía. Esta medición de (S/Nm) deberá ser enviada al Centro de Gestión del Comitente, de forma de verificar el comportamiento de los enlaces permanentemente.

6. NORMAS

Serán de aplicación mínima las normas y recomendaciones que abajo siguen, más allá de lo cual dichos listados son mínimos y se exigirá todo lo necesario para asegurar y estandarizar el diseño y desempeño de los sistemas y equipos propuestos.

7. ESPECIFICACIONES DE ELEMENTOS Y EQUIPOS

7.1 Telecontrol

Las funciones de control para todos los niveles de tensión serán funciones propias e integradas a cada relé de protecciones, tal cual lo detallado en cada caso.

Para poder integrar todas las funciones de control, se deberá proveer una unidad concentradora marca Harris, modelo D20 ME con las siguientes características: Procesador central D20 ME con su correspondiente fuente de alimentación para 110 VCC.

- Placa UPC para comunicaciones
- Firmware disponible para DNP3, Vancomm Sincrónico, ModBus y Calculator
- GPS integrado
- Dos placas D20 S
- Una placa D20 K
- Dos placas D20 KI

Se deberá proveer la adecuación completa del sistema SCADA del centro de control de TRANSNOA, la integración de las protecciones al sistema SCADA y la puesta en servicio de todo el conjunto Protecciones, Telecontrol y SCADA.

7.2 Sección PLC

El modo de operación deberá ser BLU con portadora suprimida.

- a) La frecuencia de portadora deberá ser programable, como mínimo desde 40 hasta 500 Khz.
- b) Deberá ser posible operar el transmisor y el receptor en bandas de frecuencias adyacentes o no adyacentes.
- c) Las bandas de frecuencia de portadora se programarán en modo directo o invertido.
- d) El ecualizador automático de canal deberá poder compensar las variaciones de ganancia y de fase.
- e) La consola de management permitirá controlar el equipo local y el remoto a través de un canal de servicio.
- f) La potencia de transmisión deberá ser programable y no menor a: 40W PEP (Potencia pico de envolvente)
- g) La impedancia nominal de salida será programable como 75/125 Ohms desbalanceado, o 150 Ohms balanceado.
- h) La pérdida de retorno en la banda de transmisión deberá ser > 10 dB.
- i) La pérdida de inserción deberá ser menor a 1,5 dB, de acuerdo a IEC60495.
- j) La Selectividad del receptor deberá ser > 65 dB a 300 Hz desde los límites de banda.
- k) El rango de AGC (Control Automático de Ganancia) del receptor deberá ser como mínimo 40 dB.
- l) Dos canales de Datos y dos canales de telefonía

7.3 Equipo integrado de Teleprotección

La teleprotección deberá estar de acuerdo con IEC60834-1, 1999.

- a) El sistema de teleprotección deberá soportar la transmisión desde 2, y hasta 3 comandos independientes y simultáneos. Los mismos serán programados individualmente para: bloqueo, protección de línea o disparo directo.
- b) La teleprotección no requerirá ancho de banda extra. Las señales se transmitirán dentro del ancho de banda de voz o dentro del ancho de banda del modem digital.

- c) Durante la transmisión de los comandos de protección, los servicios de voz y datos se interrumpirán temporalmente.
- d) El tiempo nominal de transmisión será: bloqueo<11ms, protección de línea<12ms y disparo directo<15ms.
- e) La SNR (Relación Señal-Ruido) para una probabilidad de pérdida de comando <1E-03 deberá ser 4, 3 y 0 dB para bloqueo, protección de línea o disparo directo respectivamente en Tac=15 ms, 20 ms y 40ms.
- f) La probabilidad de comandos no deseados (seguridad) deberá ser no mayor que 1E-04, 1E-06, 1E-09 para bloqueo, protección de línea o disparo directo respectivamente, para cualquier condición de SNR (peor caso).
- g) Deberá poseer entradas con optoacopladores eléctricamente aislados, salidas de estado sólido y salidas con relé mecánico. El rango de voltaje será seleccionable desde 24 VDC hasta 250 VDC nominal.
- h) Deberá ser posible demorar o prolongar las señales de entrada y salida a través de software.
- i) Todos los comandos transmitidos y recibidos serán almacenados con una resolución de 1 ms en una memoria no volátil, donde se almacenará hasta 500 eventos.
- j) La teleprotección será programable a través de software por medio de una PC.

7.4 Transmisión de señales de frecuencia de audio (AF)

El PLC será configurable para proveer hasta 4 canales analógicos AF (Frecuencia de audio).

- a) La frecuencia útil será desde 300 Hz hasta 3600 Hz para cada canal AF.
- b) Las interfaces de voz podrán ser: E&M 4 hilos, FXS o FXO 2 hilos
- c) El crosstalk entre canales deberá estar de acuerdo con IEC60495.
- d) Se podrá configurar un compandor de acuerdo a ITU-T G.162 vía software para cada canal de audio.
- e) La banda de frecuencia por encima de la voz deberá estar disponible para la transmisión de señales de baja velocidad de módems internos o externos.
- f) El rango de nivel de los puertos de entrada-salida AF deberá estar en concordancia con IEC60495.
- g) Para cada canal AF, se deberá disponer de filtros de tránsito digitales programables respecto al ancho de banda y a la frecuencia central en saltos de 60 Hz. Esto permitirá en forma local la extracción, inserción y tránsito de las bandas de frecuencia seleccionadas para teleoperación.
- h) Cada canal deberá tener disponible un ecualizador para ecualizar las distorsiones en la respuesta en amplitud de hasta +/- 12 dB.

7.5 Acoplamientos

Una bobina de bloqueo con las siguientes características:

- Corriente nominal: 630 A
- Corriente de cortocircuito térmico (1 seg.): 16 kA. / pico asimétrico: 41 KA
- Tensión Nominal: 132 kV.
- Impedancia de Bloqueo Nominal: la componente resistiva mayor que 600 Ohms.
- Inductancia: 0,5 mHy.
- Descargador: de protección contra sobretensiones conectado en paralelo con la reactancia y elementos de sintonía.
- Unidad de sintonía: las reactancias deberán estar sintonizadas en banda ancha.
- Banda de bloqueo: 150 – 500 kHz

- Normas: la reactancia se ajustará en sus características para todo valor no especificado a la resolución 353 del I.E.C.
- Documentación: cada reactancia vendrá acompañada de su respectivo protocolo de ensayo en fábrica.
- Montaje: sobre capacitor de acoplamiento.
- Ambiente: -20°C a +50°C, a 90% de humedad relativa ambiente.
- Adaptador para montaje sobre capacitor de acoplamiento.
- Un capacitor de acoplamiento con las siguientes características:
- Capacidad Nominal mínima: 4.400 pF \pm 10%
- Tensión Nominal: 132 kV.
- Frecuencia Nominal: 50 Hz.
- Tensión de prueba (1 minuto): 275 kV/50 Hz.
- Impulso de prueba (1,2/50 micros): 650 kV.
- Ambiente: -20°C a +50°C, a 90% de humedad relativa ambiente.
- Altura sobre el nivel del mar: los capacitores deberán ser adecuados para operar en cotas comprendidas entre 100 y 1.500 m sobre el nivel del mar.
- Montaje: sobre base de apoyo y pedestal de H°A°.
- Documentación: cada capacitor vendrá acompañado de su respectivo protocolo de ensayo en fábrica.
- Un transformador de acoplamiento fase-tierra
- Tipo de Montaje: Intemperie.
- Ambiente: -40°C a +70°C
- Banda: Banda Ancha
- Rango de Frecuencia: 20 – 500 KHz
- Impedancia de Línea: 240 / 320 ohms.
- Bobina de drenaje: \leq 1,5 ohms
- Inductancia de bobina de drenaje dentro de rango de frecuencia: 0,5 – 0,7 mHy
- Impedancia nominal a equipo: 75 / 125 ohms.
- Pérdida de inserción máxima dentro del rango de frecuencia: 1 dB
- Atenuación de bloqueo máxima dentro del rango de frecuencia: 12 dB

Se debe proveer el cable coaxil de 75 ohms en cantidad suficiente para la conexión de los transformadores de acoplamiento con el equipo de portadora.

El equipo de Onda Portadora debe estar dentro de un gabinete metálico estanco.

8. ENSAYOS

8.1 Ensayos de Tipo

Los siguientes conceptos serán aplicables para todos los equipos y elementos incluidos en la provisión (equipos de comunicaciones, equipos de teleprotección, central telefónica, capacitores de acoplamiento, filtros de acoplamiento, cable coaxil, trampas de onda, etc.) El Oferente deberá disponer de ensayos de Tipo efectuados a todos y cada uno de los equipos y elementos de su propuesta, realizados según normas IEC, UIT-T, IEEE, CIGRE que sean aplicables. Estos ensayos deberán haber sido efectuados en laboratorio externo al fabricante, realizados en fecha reciente y a equipos de iguales características que los ofrecidos. El Oferente deberá entregar el listado de los protocolos que dispone y/o cotizar la realización de aquellos ensayos que no posea. En la etapa de ingeniería de detalle deberá entregar los protocolos de ensayos de tipo que haya listado en su etapa de oferta.

8.2 Ensayos al Enlace de Fibra Optica y al Sistema de Onda Portadora

a) Ensayos de recepción en fábrica

Los ensayos deberán efectuarse al 100% de los equipos y de los elementos que compondrán la provisión. El Comitente no participará en dichos ensayos, sin menoscabo de lo cual siempre el fabricante deberá realizar los ensayos a todos y cada uno de los equipos y elementos, y enviar los protocolos respectivos para aprobación previamente a cualquier despacho a obra de los mismos. El detalle de los ensayos de recepción figura en las normas IEC, UIT-T, CIGRE, IEEE aplicables

b) Ensayos de Puesta en Servicio

b1) Ensayos particulares a los equipos y elementos

Los ensayos y mediciones a cada equipo y elemento en particular, serán similares a los efectuados en fábrica. Para ello se repasará el protocolo ya realizado, verificando si ha habido apartamientos con relación a las condiciones simuladas en la fábrica, de aquellas reales de instalación. Se recalibrará y adecuará a los nuevos valores y condiciones de puesta en servicio.

b2) Ensayos al Sistema Completo

Posteriormente a las mediciones y recalibración de equipos y elementos, se realizarán los ensayos al Sistema en su totalidad. El objeto será verificar y/o concluir sobre el cumplimiento de los valores detallados comprometidos para el desempeño del Sistema, por ejemplo y en carácter no limitativo:

- Pérdida de inserción de cada filtro y sus complementos, con carga simulada.
- Atenuación de retorno en cada filtro de acoplamiento, con carga simulada.
- Pérdida de inserción y atenuación de retorno del conjunto de acoplamiento, con Línea real.
- Atenuación de Línea de AT en todo el espectro de RF, en condiciones buenas.
- Atenuación de Línea de AT en todo el espectro de RF, en condiciones de p.a.t. de la Línea. Una medición para cada fase puesta a tierra artificialmente.

A posteriori de la Línea de AT energizada, se medirá el nivel de ruido corona en la Línea al momento de la puesta en servicio, repitiendo la medición 10 días después. Con la totalidad de mediciones realizadas y los valores relevados, y con más los criterios de diseño que se hubieran aprobado expresamente en la etapa de ingeniería, se procederá a recalcular y concluir los valores de S/N que se dispondrán para cada canal de OP, para las peores condiciones.

c) Ensayos de Final del Período de Garantía

Una vez finalizado el período de garantía de la obra y previo a la Recepción Definitiva de la misma, deberán efectuarse una serie de ensayos, pruebas y mediciones que certifiquen que no se ha degradado el Sistema de Comunicaciones. El criterio será revisar los equipos, así como los valores de relación señal a ruido (S/N) que se dispongan a ese momento para cada función dentro de cada canal de enlace OP. Se utilizará como referencia, el mismo procedimiento y consideraciones que durante la puesta en servicio inicial.

8.3 Ensayos al sistema de teleprotección

a) Ensayos de Recepción en Fábrica

Los ensayos deberán efectuarse al 100% de los equipos y de los elementos que compondrán la provisión. El Cliente decidirá la presencia o no en dichos ensayos, sin menoscabo de lo cual siempre el fabricante deberá realizar los ensayos a todos y cada uno

de los equipos y elementos, y enviar los protocolos respectivos para aprobación previamente a cualquier despacho a obra de los mismos. El detalle de los ensayos de recepción figura en las normas IEC, UIT-T, CIGRE, IEEE aplicables

b) Ensayos de Puesta en Servicio

b1) Particulares a los equipos y elementos

Los ensayos y mediciones a cada equipo y elemento en particular, serán similares a los efectuados en fábrica. Para ello se repasará el protocolo ya realizado, verificando si ha habido apartamientos con relación a las condiciones simuladas en la fábrica, de aquellas reales de instalación. Se recalibrará y adecuará a los nuevos valores y condiciones de puesta en servicio.

Dentro de ellos mínimamente se medirá y ensayará:

Tiempo de transmisión de órdenes en las condiciones reales de Línea de AT.

Independencia de las órdenes y envíos simultáneos.

b2) Ensayos al Sistema Completo

Posteriormente a las mediciones y recalibración de equipos y elementos, se realizarán los ensayos al Sistema en su totalidad, que permitan verificar y/o concluir sobre el cumplimiento de los valores previstos para el desempeño del Sistema, tales como:

Ensayos en conjunto con el Sistema de Protecciones.

Medición de tiempos totales de la cadena protección-teleprotección, desde falla real en LAT (desenergizada) hasta apertura del interruptor (extinción del arco).

c) Ensayos de Final del Período de Garantía

Una vez finalizado el período de garantía de la obra y previo a la Recepción Definitiva de la misma, deberán efectuarse una rutina de pruebas que certifiquen que no se ha degradado el Sistema de Teleprotección. El criterio será revisar los equipos, así como los tiempos de transmisión, loop de pruebas y otros, que se dispongan a ese momento

8.4 Ensayos al sistema de telefonía

a) Ensayos de Recepción en Fábrica

Los ensayos deberán efectuarse al 100% de los equipos y de los elementos que compondrán la provisión. El Cliente decidirá la presencia o no en dichos ensayos, sin menoscabo de lo cual siempre el fabricante deberá realizar los ensayos a todos y cada uno de los equipos y elementos, y enviar los protocolos respectivos para aprobación previamente a cualquier despacho a obra de los mismos. El detalle de los ensayos de recepción figura en las normas IEC, UIT-T, CIGRE, IEEE aplicables

b) Ensayos de Puesta en Servicio

b1) Particulares a la Central y elementos

Los ensayos y mediciones a la Central y sus elementos ligados deberán ser similares a los efectuados en fábrica. Para ello se repasará el protocolo ya realizado, verificando si ha habido apartamientos con relación a las condiciones simuladas en la fábrica, de aquellas reales de instalación. Se recalibrará y adecuará a los nuevos valores y condiciones de puesta en servicio.

b2) Ensayos al Sistema Completo

Posteriormente a las mediciones y recalibración de equipos y elementos, se realizarán los ensayos al sistema de telefonía en su totalidad y en condiciones reales de instalación y

conexión con Terceros. Posteriormente a las mediciones y recalibración de la Central se realizarán los ensayos al Sistema Telefónico en su totalidad, en un todo de acuerdo a lo que decida el Comitente. Estos ensayos deberán ser con el sistema telefónico integrado a los sistemas existentes de comunicaciones de TRANSNOA.

d) Ensayos de Final del Período de Garantía

Una vez finalizado el período de garantía de la obra y previo a la Recepción Definitiva de la misma, deberán efectuarse una serie de ensayos, pruebas y mediciones que certifiquen que no se ha degradado el Sistema de Telefonía. Se utilizará como referencia, el mismo procedimiento y consideraciones que durante la puesta en servicio inicial.

9. CAPACITACIÓN

Se deberá incluir dentro de la provisión el dictado de un curso de capacitación sobre el funcionamiento, la Operación y el Mantenimiento de todos y cada uno de los Sistemas, así como de los equipos y elementos incluidos en ellos.

Deberá incluir procedimiento de localización de fallas, la configuración de equipos, la programación de diferentes opciones, etc. Deberá preverse para un orden de 10 personas, durante una semana e incluir material de enseñanza y otros elementos.

10. REPUESTOS

No se requieren.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES SISTEMA DE TELECONTROL (SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL Y SOTR)

1. INTRODUCCIÓN

La Nueva ET San Agustín formará parte de la red de 132 kV, cuyo telecontrol se incorporará al Centro de Control de TRANSNOA sito en la ciudad de Tucumán.

2. FUNCIONES NECESARIAS

Para la operación de las instalaciones de la Nueva ET San Agustín 132 kV será necesaria la provisión, instalación y puesta en marcha de sistemas de telecontrol y de operación en tiempo real (SOTR).

3. GENERALIDADES DEL SISTEMA DE TELECONTROL

El control de las instalaciones será efectuado con las jerarquías siguientes:

Nivel 1: Mando local del equipamiento en playa, como última posibilidad de comando descentralizado.

Nivel 2: Instalaciones comandadas desde la Consola de Control Local (CCL) vinculada a la RTU desde el Mímico Activo de Control de la E.T., lo que significa operación local de la E.T. en caso de pérdida del vínculo de comunicaciones con el CC de TRANSNOA.

Nivel 3: Instalaciones totalmente telecontroladas desde el CC de TRANSNOA.

El sistema estará conformado por una RTU de telecontrol en configuración centralizada formada por una Unidad Central y Módulos de Entradas/Salidas digitales y Entradas analógicas. El sistema realizará las funciones de telecontrol, efectuará el control local de la E.T., monitoreará y supervisará los parámetros y mediciones, realizará la registración cronológica de eventos, conformará los parámetros de SOTR, etc.

La RTU adquirirá y emitirá la información de la E.T., mediante:

- Entradas digitales discretas provenientes de estado y posición de equipos eléctricos, así como de sus alarmas y las de los sistemas de protecciones, comunicaciones, servicios auxiliares, etc.
- Entradas analógicas discretas provenientes de los transductores de mediciones.
- Salidas digitales discretas provenientes de comandos emitidos por el Centro de Control de TRANSNOA.

La remota de telecontrol poseerá su propio receptor GPS y elementos necesarios, así como el software respectivo para sincronizar el reloj interno de la remota, 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 de 1 mseg. La remota dará cumplimiento a las recomendaciones sobre interferencia e inmunidad según normas IEC y ANSI.

4. GENERALIDADES DEL SISTEMA SOTR

Se realizará la adquisición de datos para el SOTR mediante las mismas remotas de telecontrol.

La Base de Datos, que incluirá la información específica requerida por CAMMESA ó por el CC, será generada a partir de la Base de Datos de Telecontrol. No se generarán Bases de Datos independientes para el SOTR. La transmisión de información del SOTR será canalizada mediante los mismos enlaces de comunicaciones que para las funciones de telecontrol.

La información será transmitida por canales de comunicaciones por onda portadora existentes en las líneas de 132 kV.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

Los siguientes alcances tienen el carácter de preliminar y no limitativo.

5.1 Unidad Remota de Telecontrol (RTU)

El alcance de la provisión, montaje y tareas para la ET, Nueva San Agustín 132 kV, comprende:

- Provisión y montaje de una Unidad Remota (RTU) de Telecontrol, a ser instalada en el respectivo edificio de comando.
- Provisión y montaje de un armario de interfaz completo.
- Provisión del software de SCADA PowerLink Advantage, con la debida licencia de uso.
- Provisión del software de Registración de Eventos, con la debida licencia de uso.
- Configuración de las Bases de Datos de Telecontrol de la RTU correspondiente al equipamiento de la Estación Transformadora.
- Configuración de Bases de Datos para las funciones del SOTR correspondiente al equipamiento de la Estación Transformadora y de las EE.TT que forman parte del nodo concentrador de funciones de Telecontrol. Se deberán considerar la provisión de los puertos de comunicaciones correspondientes en la RTU.
- Provisión y montaje de una Consola de Control Local (CCL), con función de Registración Cronológica de Eventos (RCE), con dos impresoras. Incluido la configuración de pantallas.
- Provisión de una red LAN de comunicación por FO de enlace de la RTU con las Unidades de Control Local UCL's de los campos de M.T. Se deberá considerar la provisión del puerto de comunicación correspondiente en la RTU.

La RTU estará equipada y configurada con las capacidades de entrada - salidas (I/O) necesarias para procesar la totalidad de señales propias de las instalaciones previstas en la ET Nueva San Agustín 132 kV.

6. DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA

Se requiere que la Disponibilidad (Ai) del Sistema completo no sea menor del 99,5% del tiempo de uso. Este valor debe ser cumplimentado ante alguna y/o todas las situaciones de fallas posibles: tanto para aquellas debidas al hardware, como fallas debidas al software, las vinculaciones por fibra óptica y los enlaces de comunicaciones.

Para todos los efectos, se entiende que la Disponibilidad (Ai) requerida es para el Sistema completo ubicado dentro de la Estación Transformadora y conteniendo todos los equipos y partes que lo conforman. El Oferente debe asegurar cifras de Tiempo Medio entre Fallas (MTBF) y Tiempo Medio de Reparaciones (MTTR) de sus equipos y adjuntar un cálculo de Disponibilidad del Sistema completo, que garantizará según procedimiento similar a lo descrito en el Sub-anexo B de la Resolución 332 de la S.E.

7. FILOSOFÍA DE CONTROL

La configuración típica del Sistema de Telecontrol de las EE.TT. comprenderá una Unidad Terminal Remota (RTU) que cumplirá las funciones de control local, monitoreo (supervisión) local y registro cronológico de eventos.

La arquitectura estará basada en utilizar una Unidad Terminal Remota de configuración centralizada, compuesta de:

- una Unidad Central con CPU redundante.
- módulos de entradas/salidas.

Todas las señalizaciones, mediciones y comandos de cada campo se concentrarán en un armario de interfaz, y la información se introducirá a la RTU. En caso de falla de la RTU, podrán alternativamente operarse los equipos de playa desde los Tableros de Comando Local existente en los edificios de comando, especificados en otro ítem. Los eventos ocurridos en su totalidad serán transferidos al CC de TRANSNOA. La memoria de la CCL deberá poder almacenar todos los eventos, independientemente que la Estación Transformadora sea telecontrolada u operada localmente. La RTU dispondrá de Unidad Central de Proceso (UCP) redundante. Será capaz de recibir señal de sincronismo horario desde el receptor satelital GPS, que será parte del suministro.

La RTU deberá estar preparada para comunicarse con relés inteligentes, unidades de control local ó con transductores inteligentes, mediante protocolo abierto (tipo DNP 3.0 o equivalente) bajo el concepto de subremota. La RTU poseerá doble fuente de alimentación, en configuración redundante las cuales se conectarán al sistema de 48Vcc para comunicaciones, disponible en Estación Transformadora.

8. CAPACIDAD DE LA CONFIGURACIÓN CENTRALIZADA DE CONTROL

La RTU estará configurada con la capacidad de entrada-salida (I/O) que correspondan para manejar la totalidad de señales propias de la instalación completa de la ET, con más una expansión futura del 50%, sin que ello signifique modificar, reemplazar o efectuar actualizaciones de la CPU, agregar fuentes de alimentación, adicionar armarios y/o borneras, etc.

La incorporación de futuras I/O solo consistirá en el agregado de tarjetas en bastidores completamente cableados. El software deberá poseer la posibilidad y capacidad de procesar inmediatamente las nuevas señales que se vayan incorporando, sin necesidad de realizar tareas de programación u otras, adicionales a las efectuadas cuando se instale y ponga en servicio la RTU.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LA UNIDAD TERMINAL REMOTA (RTU)

1. UNIDADES DE ENTRADA / SALIDA (I/O)

1.1. Descripción General

Las unidades I/O recibirán y enviarán (inputs/outputs) de la información de los equipos y elementos (relés de protección inteligentes, convertidores de medida, etc.), la procesará y la transferirá adecuadamente a la Unidad Central (UC). Los módulos I/O se encontrarán en el lazo de interrogación de la UC. El Contratista proveerá los módulos, las fuentes, los conversores de la red de interrogación, etc. El protocolo de comunicaciones se preferirá abierto. En caso de tratarse de un protocolo propietario deberá entregarse toda la información sobre el mismo.

1.2 Señales y Comandos

A. Entradas analógicas

A.1 Rango de corriente

Las tarjetas de entrada de corriente trabajarán con transductores de 4 a 20 mA, tal como se verá en las especificaciones de los transductores.

A.2 Resolución

La resolución de las mediciones deberá ser de 12 (doce) bits y signo.

A.3 Filtro contra ruido

Deberá disponerse de un circuito eléctrico o un algoritmo de software para efectuar el filtrado que permita la supresión de señales espurias que pudieran interferir la medición.

A.4 Reporte por excepción

Fijada una banda de error o cambio, la UC calculará la diferencia entre cada ciclo de muestreo y la acumulará. Cuando el valor absoluto de las diferencias acumuladas supere la banda de error, la medición se enviará al Centro de Control.

A.5 Alarmas analógicas

Fijados los valores límites de máximo y mínimo para cada medición a realizarse, una vez excedidos los mismos se generará el envío de una alarma al Centro de Control.

B. Entradas Digitales

B.1 Información de entrada

La posición de equipos y las alarmas se originarán mediante contactos libres de potencial, los cuales se accionarán en forma continua o pulsada con una duración mínima de 60 mseg. La RTU proveerá su propia tensión de 48 Vcc para detectar los cambios de estado de los contactos externos a ella. Para ello la UP contará con fuentes 48/48 Vcc.

B.2 Supervisión de puntos no estables.

Cuando se detecte una frecuencia de cambio de estado, para un mismo punto, que sea superior a una de referencia previamente fijada, se lo suspenderá hasta que se normalice. La RTU deberá informar de este hecho.

B.3 Interfaz eléctrica

Todos los circuitos de entrada serán aislados optoelectricamente. La tensión de polarización de las entradas se generará mediante una fuente propia redundante, en cuyo caso las entradas se agruparán en circuitos comunes.

B.4 Entradas simples

Supervisarán un único contacto externo, que puede tener dos estados (abierto o cerrado). Se los utilizará para las alarmas.

B.5 Entradas dobles

Supervisarán dos contactos externos funcionalmente apareados. Se utilizan para la supervisión del estado del equipamiento de potencia. Hay cuatro estados posibles, de los cuales sólo dos son válidos. La RTU deberá reconocer los estados.

B.6 Supresión del estado de transición.

Cuando cambie el estado del equipo de potencia, habrá una indefinición transitoria (estado prohibido) de su indicación a través de una entrada doble que debe ser enmascarada durante cierto tiempo programable en segundos. Si transcurrido ese tiempo la indefinición subsiste se deberá generar un mensaje de alarma.

C. Comandos

C.1. Tipo de comandos

Existirán salidas de tipo simple (contacto abierto o cerrado) y de tipo doble cuando existen dos salidas apareadas que comandarán circuitos de apertura y cierre de equipos de potencia. Las salidas digitales o comandos al campo serán a través de interfase de relés cuyos contactos deberán ser aptos para trabajar como mínimo en 110 Vcc y 5ª continuos. La interfase deberá contar con una aislación de salida de 2 kV, 50 Hz, 1 min. de acuerdo a la norma IEC 60255-5.

C.2. Forma de los comandos

La señal de salida puede ser:

- Pulsada, de duración del pulso programable.
- Retenida (latch), configurable por programación.
- Apareado, Abrir/Cerrar.

C.3. Comandos de ejecución inmediata

Una vez procesado y verificado su estructura y contenido por la RTU, ésta procederá a actuar la salida respectiva.

1.3 Tensiones para la exploración de contactos externos

Se requiere una alimentación externa e independiente de la RTU para la exploración de contactos externos. A tal fin, deberá suministrarse un convertidor DC/DC de 48 a 48 Vcc a instalarse en el gabinete de la RTU ó en el repartidor de telecontrol. Las tensiones de entrada y salida serán supervisadas. La conexión de salida hacia la RTU será protegida y seccionable mediante seccionador fusible.

2. UNIDAD CENTRAL (UC)

2.1 Descripción General

Tendrá como función, administrar la base de datos del Sistema de Telecontrol y atender la comunicación con los periféricos externos a saber:

- Control Local.

- Registro de Eventos (RCE).
- Red LAN de enlace con las UCL's de los campos de M.T.
- Computadora de Prueba y configuración (Test configure).
- Reloj patrón satelital (GPS).
- Centro de Control de TRANSNOA

2.2 Organización de la Base de Datos La información disponible en la UC provendrá de los orígenes siguientes:

- Periféricos propios.
- Periféricos externos inteligentes.
- Pseudo-puntos generados por la aplicación del control lógico programable.
- La información adquirida se organizará en diferentes bases de datos lógicas, de acuerdo a la aplicación:
- Registro cronológico de eventos.
- Control local.
- Telecontrol desde el Centro de Control

2.3 Alimentación

La UC dispondrá de un sistema de alimentación redundante en 48 Vcc, proveniente del tablero de comunicaciones de la ET. Las fuentes de alimentación producirán tensiones aisladas galvánicamente de la entrada, con una capacidad de aislamiento entrada - salida compatible con la Norma IEC 60255-5 en su nivel 2,5 kV.

Las fuentes deberán estar dimensionada para alimentar cada una de ellas a la totalidad de la RTU, con más de una reserva de 50 % (futuras ampliaciones). Las fuentes de alimentación tendrán su llave termomagnética independiente para protección y seccionamiento del circuito alimentador y sus salidas se conectarán en modo redundante.

2.4 Capacidad de Registro de Eventos (RCE)

Conjuntamente con la información del cambio de estado de las entradas, biunívocamente se registrará la fecha y hora del evento. Para ello la RTU deberá estar sincronizada con satélite mediante sistema GPS, cuyo receptor, antena y accesorios formarán parte de la provisión. Los eventos, su fecha y hora de ocurrencia se almacenarán en memoria y deberán ser transmitidos al Centro de Control de TRANSNOA. La resolución será menor o igual a 1 mseg.

2.5 Control Local

Deberá poseer capacidad instrumentada de ejecución de funciones automáticas de control local, con el fin de programar secuencias automáticas de operaciones, agrupamientos inteligentes de alarmas para diferentes bases de datos de la RTU y otras. Deberá poseer un software especial para programar en forma gráfica las secuencias deseadas.

2.6 Sincronización con Reloj Patrón Satelital

Deberá poder adquirir la información de tiempo desde un reloj satelital, a fin de darle precisión y sincronización al reloj interno del sistema para la función de registro cronológico de eventos.

2.7 Alarmas Propias de la Remota

Deberán suministrarse contactos secos, libres de potencial para el conexionado externo de las alarmas internas del sistema. Estas indicarán en forma resumida la falla, mínimamente las siguientes:

- Falla alimentación interna 1.
- Falla alimentación interna 2.
- Falla unidad central de proceso 1.
- Falla unidad central de proceso 2
- Falla receptor GPS.
- Receptor GPS no sintoniza.

3. COMUNICACIONES

3.1 Interfaces Externas

La RTU se vinculará con el CC distante mediante enlaces de comunicaciones por OP. Los enlaces serán punto a punto, no obstante lo cual deberá poseer la capacidad de operar en enlaces multipunto. La base de datos de la Unidad Remota deberá ser consistente con la base de datos del sistema del Centro de Control de TRANSNOA. La RTU dispondrá de no menos de doce interfaces serie normalizadas según UIT-T, recomendación V.24/28. El Contratista deberá hacer la consulta con TRANSNOA de los enlaces a implementar. La CCL y RCE formarán parte de la Estación de Trabajo de Control Local (ETCL), y también pueden ser instrumentadas mediante una interfaz de red IEEE 802,3, Ethernet, incorporada a la RTU, mediante protocolo DNP3.0 sobre UDP/IP ó IEC 60870-5-104. Deberán incluirse los convertidores eléctricos/Fo y Fo/eléctrico en cada extremo de la vinculación respectivamente.

3.2 Protocolos

En el caso que la RTU sea inteligente, para la comunicación de datos desde la misma se utilizarán protocolos normalizados por la norma IEC 60870.

3.3 Comunicación con el receptor de GPS

Deberá suministrarse una interfaz para comunicación de la RTU con el GPS (que forma parte de esta provisión) bajo norma IRIG-B TTL no modulada, siendo opcional otro tipo de interfaz (V24, IRIG B modulada).

3.4 Modems

El módem para el enlace con el Centro de Control (interfaz 1) deberá montarse en el interior del gabinete de la RTU, debiendo tenerse en cuenta las previsiones de espacio, borneras, alimentación y otros necesarios.

4. INTERCAMBIO DE DATOS ENTRE PROTECCIONES Y SISTEMA DE CONTROL

Alternativamente a la adquisición de datos de alarmas y disparos de las protecciones, por medio de conexionado paralelo en los módulos de entradas digitales, se podrá instrumentar la transferencia de datos de los relés por comunicación serie. Esto se instrumentará para todo aquel dispositivo de protecciones que admita esta prestación. Los datos suministrados por los relés se incorporarán a la base de datos del RCE de la RTU. El Contratista deberá configurar ó programar las funciones relacionadas en los relés y la RTU y garantizar el correcto funcionamiento de los enlaces de datos.

5. GENERADOR DE BASE DE TIEMPO Y FRECUENCIA GPS

Con el objeto de dar una referencia precisa de tiempo a la remota y a otros equipos de la Estación Transformadora que utilicen esta facilidad (registradores y localizadores de falla; relés de protecciones; conversores inteligentes), se incluirá en la provisión un generador de base de tiempo y frecuencia sincronizado satelitalmente mediante sistema GPS.

El alcance de la provisión incluye:

- el receptor
- la antena
- el cable coaxil de vinculación

Deberá contar con las siguientes salidas de sincronización de tiempo:

- codificada
- pulsada
- señal senoidal
- salida BCD para display externo

A su vez dispondrá de una interfaz para comunicarse con el receptor satelital GPS bajo norma IRIG-B TTL no modulada, siendo optativo otro tipo de interfaz (V24, IRIG-B modulada).

El receptor GPS estará equipado con cristal propio de una exactitud tal que en 5 h de ausencia de señal, no supere 1 milisegundo de diferencia con el tiempo universal que emite el satélite.

Si el reloj propio a cristal tuviera una exactitud menor, se aceptará la introducción de un cristal externo para lograr el cometido anterior. En ese caso, ante la ausencia de señal de satélite, el cristal externo se ocupará de mantener la exactitud y en caso de falla de éste, los relojes aún podrán trabajar con su propio cristal con menor exactitud. Deberá preverse una alarma externa para casos de falla en el reloj y de pérdida de señal de satélite, con indicación local en el GPS y se dispondrán de contactos libres de potencial para envío de las alarmas al RCE.

6. TABLEROS DE INTERFAZ DE TELECONTROL (TIT)

En el edificio de comando se instalará junto a la RTU un tablero de interfaz de telecontrol que contendrá los convertidores de medición y el repartidor de interfaz de telecontrol. El tablero será de doble acceso. En la parte frontal se instalarán los paneles de convertidores de medición con sus bornes para contraste, y en la parte posterior las tiras de bornes correspondientes al panel repartidor de telecontrol. La separación entre las áreas se realizará por medio de bandejas metálicas verticales.

6.1 Medición y convertidores

Forma parte de la provisión del sistema de telesupervisión, el suministro e instalación de convertidores de medición, a montarse dentro de los tableros de interfaz de telecontrol (TIT). Estos convertidores dispondrán de 3 salidas de corriente (4 – 20 mA) configurables. Serán configurables por programación por medio de comunicación serie a computador ó terminal. El contratista proveerá al menos una licencia del programa de aplicación para la configuración del convertidor. La configuración residirá en memoria no volátil, de forma que no afecte la pérdida del suministro de alimentación auxiliar. Los convertidores a proveer e instalar, deberán cumplir con la norma IEC 60688 para medidores. Serán de alimentación auxiliar externa: 48 Vcc, y la salida de corriente de instrumentación: 4 a 20 mA.

La medición de potencia activa y reactiva debe ejecutarse sobre las 3 fases de tensión y corriente.

La medición de tensión y corriente se ejecutará sobre las 3 fases. La clase de medición debe ser mejor ó igual a 0,5, según lo define la IEC. Los rangos serán del 120 % del valor nominal para plena escala, por ejemplo, para corriente, si la nominal es de 1 A, para corriente de salida 20 mA, la entrante debe ser 1,2 A. El montaje será sobre riel DIN simétrico.

6.2 Panel repartidor de telecontrol

Se trata de paneles que tendrán por función vincular la emisión de señalizaciones y alarmas y la recepción de mandos. Los bornes a instalarse en tableros ó aparatos serán del tipo componible, seccionable, 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 metálico.

Cuerpo aislante: Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Podrá usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser autoextinguible.

De usarse melanina, el diseño deberá ser tal que no se rompa fácilmente.

Parte metálica conductora:

El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquél sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo.

La pieza de amarre (“Morsa”), deberá 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.

Seccionador:

El seccionador será del tipo cuchilla, preparado para un corte neto del circuito, visualmente y mecánicamente definido. El elemento de seccionamiento deberá quedar solidario al cuerpo del borne, retenida mecánicamente su posición, independiente de la posición de montaje. El amarre para accionarlo estará aislado. El borne de referencia es del Phoenix Contact, modelo UK5-MTK-P/P. Podrán aceptarse otras alternativas, siempre que cumplan con las prestaciones de la referencia. Las borneras para shunt de las mediciones analógicas serán borneras componibles de “dos pisos”, por ejemplo, las zoloda modelo BD-04/P.

7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y DE MONTAJE

7.1 Generales de la instalación

Todos los elementos y dispositivos que integren los equipos remotos deberán ser del tipo modular extraíble. Estarán alojados en gabinetes o armarios metálicos para la instalación en interior. Los locales permitirán la instalación de armarios con acceso frontal y posterior para la revisión de los elementos instalados en su interior. En caso de necesitar ventilación forzada, las aberturas tendrán filtros antipolvo. La acometida de los cables a la RTU será por la parte inferior debiéndose reservar un área libre para la acometida y sujeción de los cables. Todo conexionado interno deberá tener identificación precisa y clara de cables y dispositivos. Toda llave termomagnética dispondrá de contactos de supervisión.

9.2 Gabinetes

a) Características Generales

Serán contruidos en chapa plegable doble decapada de espesor mínimo de 2,71 mm. (BWG 12) o de hasta calibre BWG 16 si llevan refuerzos o nervaduras apropiadas, SAE 1010. La estructura soporte o esqueleto de paneles y armarios y los bastidores serán una unidad tubular o de chapa doblada rígida autoportante de 3 mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos durante el montaje. Poseerán cáncamos desmontables para el izaje en la parte superior. El armado de cada armario podrá ser por soldadura o abulonado. Cada puerta y/o bandeja rebatible constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve plana para las condiciones de uso que se requieran. Poseerán una traba para asegurarlas en su posición de máxima apertura. Todos los armarios tendrán la misma llave. Se entregarán como mínimo tres (3) juegos de llaves. Todos los componentes de los armarios serán identificados convenientemente, al igual que los cables. En el frente de cada armario se fijará un cartelito de lucite de fondo negro con las siglas que identifican al mismo. Todos los bornes estarán convenientemente numerados. Existirá una barra de cobre en la parte inferior de cada armario de sección mínima 100 mm², a la cual se conectarán todas las puestas a tierra del mismo. Las bandejas y puertas estarán puestas a tierra, a través de trenzas flexibles de cobre de sección no inferior a 6 mm². La bulonería del interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para todos los suministros de 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, de uso corriente. Todos los gabinetes a proveer deben contar con iluminación fluorescente y toma de 220 Vca en su interior.

b) Tratamiento superficial y terminación:

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

- Desengrasado
- Desoxidado
- Lavado y secado de piezas
- Pintura a fondo
- Pintura de terminación

Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles podrán ser galvanizados en caliente. La terminación de la superficie será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pinturas ni texturados. No se aceptará masillado en la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.

8. EQUIPOS DE PRUEBA Y SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN

Deberá suministrarse un equipo portátil de prueba (Test Configure) basado en una computadora tipo Notebook ó Microterminal, que permita mínimamente realizar las funciones:

- a) Conectado a la RTU en la interfaz principal, pueda simular al Centro de Control distante con fines de ensayos.
- b) Conectado a la RTU en la interfaz secundaria, permita la programación de la misma.
- c) Conectado a la RTU en una interfaz dedicada, pueda correr programas de diagnóstico y mantenimiento.
- d) El software de configuración deberá ser capaz de generar reportes impresos con la información de la base de datos del Sistema, etc.

9. NORMAS Y RECOMENDACIONES

Los equipos a suministrar, los cálculos a realizar, los ensayos y las instalaciones, deberán cumplir las normas y recomendaciones de entes internacionales, como ser:

- IEC
- IEEE
- UIT-T y UIT-R
- CIGRE

En caso de utilizar normas de otras instituciones, deberán adjuntarse copia de las mismas, pero en ningún caso se aceptarán prestaciones inferiores a la que fijen las internacionales antes citadas.

10. PRESENTACIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA

La oferta técnica deberá estar ordenada de la siguiente forma:

- a) Memoria descriptiva
- b) Planilla de Datos Técnicos Garantizados sin omisiones de ninguna naturaleza
- c) Justificación detallada de los apartamientos a lo especificado
- d) Folletos del equipamiento
- e) Software de demostración (opcional)
- f) Lista de provisiones similares a la ofrecida, indicando nombre de empresa, dirección, nombre del contacto, breve descripción del sistema entregado, fecha de la puesta en servicio.

11. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en la parte que trata sobre temas contractuales.

11.1 Ensayos de Aceptación en Fábrica

El Oferente deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en fábrica.

Como mínimo utilizará los criterios de las normas vistas en el punto superior, con más lo que considere conveniente agregar para asegurar un perfecto funcionamiento de los mismos.

Dentro de los ensayos deberán incluirse como mínimo:

- Aislación con 2,5 kV (50 Hz) durante 1 minuto.
- Prueba funcional de cada tarjeta I/O desde una Estación de Trabajo conectada directamente.

El Oferente deberá entregar la descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, listado de instrumental a utilizar, valores a verificar, etc.

11.2 Ensayos en Obra

El Contratista deberá indicar la lista de ensayos a que serán sometidos los equipos en la obra, previo a la puesta en servicio. Como mínimo utilizará los criterios de las normas vistas en el punto 9, con más lo que considere conveniente agregar para asegurarse eliminación de fallas por traslados, por tareas de montaje, etc. y comprobar la aptitud para entrar en servicio del equipamiento instalado e interconectado a los aparatos y equipos de la estación transformadora.

Deberá entregarse descripción del procedimiento a seguir en cada ensayo, listado del instrumental a utilizar, valores a verificar, etc.

Dentro de los ensayos al equipamiento y al Sistema completo, se incluirán:

- Verificación visual y mecánica.

- Verificación de integración del suministro.
- Revisión de borneras externas.
- Verificación de tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.

Los ensayos se realizarán en base a protocolos previamente presentados por el Contratista y aprobados por el Comitente. Los procedimientos a seguir, orientativamente serán:

a) *señalización*: Se simularán mediante cortocircuitos en las borneras de salida de los equipos y se verificará su aparición en pantalla de la Estación de Trabajo.

b) *mediciones*: Se verificará que los valores medidos en forma local en las entradas de los módulos I/O, coincidan con el valor leído en pantallas de la Estación de Trabajo.

c) *comandos*: En las salidas de los módulos I/O, se retirarán todos los relés intermedios y desde la Estación de Trabajo se operará de a uno todos los equipos en apertura y cierre. En el armario de relés se verificará la aparición de tensión en los bornes correctos destinados a las bobinas de los relés, y a la falta de tensión en todos los demás bornes destinados a las bobinas de los restantes relés. Una vez completadas estas pruebas se repondrán los relés y se habilitará el telecontrol de la estación transformadora.

d) *funciones de control local y pseudo puntos*: Se realizará un ensayo funcional simulando el estado de las variables mediante cortocircuitos en las borneras de salida de los equipos y verificando el funcionamiento pedido.

e) *registro cronológico de eventos*

f) *receptor GPS*: Se verificará su funcionamiento correcto.

g) *software y programación de funciones de la consola de operación local*: Se verificará la consistencia de la base de datos de la consola respecto de la RTU; el armado de pantallas y reportes.

h) *enlace de datos con el Centro de Operaciones*: Se verificará con el emulador del computador Host.

El Contratista dispondrá de 10 días para efectuar todos los ajustes que sean necesarios en la programación para que el Sistema completo posea la funcionalidad deseada.

12. MARCHA DE CONFIABILIDAD

Luego de la recepción provisoria, se iniciará una marcha de confiabilidad por 30 días, durante los cuales el Sistema deberá funcionar sin fallas de equipos ni del software.

13. REPUESTOS

No se requieren.

14. NORMAS A UTILIZAR – REMOTAS DE TELECONTROL

1) INTERNACIONALES Seguridad

IEC 60255-5 Dielectric Strength

IEC 60255-5 Impulse

IEC 60255-5 Insulation at 500 kV

IEEE / ANSI C37.90.1 Surge Withstand Capability (SWC)

Relés

IEC 60255-21-1 Vibration

IEC 60255-21-1 High Frequency Impulse

IEC 60255-21-2 Electrostatic Discharge

IEC 60255-21-3 Radiated Electromagnetic/ Field Disturbance

IEC 60255-21-4 Fast Transient Disturbance
IEEE / ANSI C37.90.1 Surge Withstand Capacibility (SWC)

Enviromental

IEC 60068-2-1 Cold
IEC 60068-2-2 Dry Heat
IEC 60068-2-6 Vibration
IEC 60068-2-27 Shock
IEC 60068-2-29 Bump
IEC 60068-2-30 Damp Heat

2) PARTICULARES (OPCIONAL)

EN 50081-2, EN 50082-2 EMC Compliance
EN 55011 Radiated and Conducted Emissions
EN 61000-4-2 Electrostatic Discharge
EN 61000-4-3 Immunity to Radiated Emissions 80-1000MHz
EN 61000-4-4 EFTB
EN 61000-4-5 Surge Immunity
EN 61000-4-6 RF Immunity
EN 61000-4-10 Damped Oscilaltory Magnetic Field
EN 61000-4-11 Voltage Dips and Interruptions (AC power supply)
EN 61000-4-12 High Frequency Impulse
EN 61000-4-16 Immunity to conducted common mode disturbances 0- 150 kHz
EN 61000-4-17 Immunity to ripple on DC power port

Especificaciones Técnicas para Obras Civiles

A. INTRODUCCION

Las Obras Civiles para la construcción de la Estación Transformadora San Agustín se harán de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones y plano adjunto. La totalidad de los materiales y sus piezas constitutivas serán nuevos y sin uso. No se admitirán materiales reciclados. Además, deberán cumplir con las exigencias técnicas y ensayos que se indican para cada caso en particular.

A.1 ESTUDIOS DE SUELOS

Como Anexo I se adjunta el Estudio de Suelo correspondiente, el cual se realizó teniendo en cuenta las siguientes investigaciones:

A.2 MOVIMIENTO DE SUELOS

Comprende todos los trabajos necesarios a realizar en la zona de emplazamiento de las obras, fin de dejar el terreno en condiciones admisibles para ejecutar las obras que se construirán en los mismos. Previo al inicio de los trabajos, el Contratista realizará una nivelación según una cuadrícula de 10 por 10 m, con cotas referidas a un nivel de referencia acordado con la Inspección de la obra. Al Contratista se le entregará el predio de la E.T. donde ejecutará parte de las obras y deberá amojonar y balizar sus vértices, según se indica en el plano de ubicación respectivo.

Antes de iniciar las obras, el Contratista deberá verificar los valores de los ángulos, longitudes y niveles que figuren en los planos que surjan del proyecto ejecutivo según el estudio de suelos y materializar sobre el terreno los ejes principales de replanteo por medio de mojones de hormigón, cuyas dimensiones serán indicadas por la Inspección. Los ejes definitivos de replanteo no deberán interferir con las excavaciones u obras a ejecutar. Serán a cargo del Contratista y a sus expensas los apuntalamientos necesarios para evitar cualquier tipo de desmoronamiento o derrumbe al realizar excavaciones para cimentación.

A.3 EXCAVACIONES

Las excavaciones serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones correspondientes y la colocación de encofrados en los casos que sean necesarios y el fondo de la misma deberá estar nivelado. De ser necesario el Contratista deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar la presencia de agua en la excavación, durante o posterior a la terminación de la misma. La metodología empleada deberá evitar el arrastre de la fracción fina del suelo y que pueda producir el sifonaje del mismo. El Contratista deberá disponer en obra del equipamiento que sea el adecuado, en capacidad y cantidad, para eliminar el agua de la excavación y ejecutar las obras de cimentación en los plazos previstos. En todos los casos las operaciones de depresión del agua de la excavación se prolongarán hasta haber transcurrido, como mínimo, 4 horas de la finalización del colado del hormigón. Las tareas se deberán programar de tal forma que, las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas. 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. El Contratista deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán

rellenos posteriores con suelo, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con hormigón tipo H-8, o el que se utilice para realizar la platea de limpieza para el caso de fundaciones con zapatas o plateas y con el mismo hormigón de la fundación para el caso de monoblocks.

A.4 CAMINOS INTERIORES

Los caminos a construirse en las playas de 132, 33 y 13,2 kV, serán de hormigón simple y se construirán respetando el paquete estructural que surja del proyecto ejecutivo. Sobre la superficie subrasante compactada, se construirá una base de suelo granular compactado y luego una losa estructural y de rodamiento de hormigón.

A.4.1 Apertura de caja y preparación de la subrasante

La apertura de caja, consiste en la excavación necesaria para llegar a la cota de subrasante, para permitir 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 detalle en los planos del proyecto.

Una vez lograda la cota de la subrasante, se deberá escarificar como mínimo 0,20 m. cuando es en zona de rellenos y 0,30 cuando es en zona de desmonte o a nivel del terreno natural, luego se deberá disgregar el material y compactar hasta lograr una densidad seca mínima del 100% de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Standard (método AASHO T- 99/70), realizándose previamente la corrección de humedad en caso necesario. Una vez lograda, 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.

A.4.2 Base Granular

El espesor de la base será la indicada en los planos y se compactará al 95% de la densidad máxima, según la Norma de ensayo VN-E-5-93-“Compactación de suelos”, de la Dirección Nacional de Vialidad. El suelo granular a emplear será seleccionado, homogéneo y no deberá contener raíces, matas, pasto ni otras materias orgánicas. Los materiales a emplear, deberán ser analizados y aprobados antes de ser transportados al lugar de colocación o acopio en obra y deberá responder a las siguientes condiciones:

Granulometría

Tamiz % que pasa

1 1/2” 100

1” 70-100

3/8” 40-75

Nº 4 30-60

Nº 10 20-45

Nº 40 7-25

Nº 200 0-5

Límite líquido LI ≤ 25

Índice plástico IP ≤ 6

Valor soporte VS ≤ 60

Sales totales < 1.5

Sulfatos < 0.5

La densidad de compactación de cada capa se verificará realizando un ensayo cada 100 m², y al menos uno por cada capa realizada en una jornada, o en los lugares que la Inspección considere necesario debido a dudas que puedan presentarse sobre la calidad de la compactación.

A.4.3 Pavimentos de hormigón

Sobre la base descrita en el apartado A.4.2, se construirá un pavimento de hormigón simple cuyo espesor será determinado en el proyecto a realizar por la Contratista y resulte aprobado por la Inspección. El ancho de la calzada será el indicado en los planos respectivos. La sección transversal de la capa estructural, deberá ajustarse al gálibo tipo. Las losas se construirán sin cordón cuneta, respetando las pendientes longitudinales indicadas en los planos que surjan del proyecto ejecutivo. 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 1/4 del espesor del pavimento. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadores, las juntas de expansión tendrán barras pasadores lisas (AL-220) de diámetro 25 mm separadas 30 cm. y de 50 cm. de longitud. 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 0,30 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 el Pliego General de Condiciones y Especificaciones Técnicas más Usuales de la D.N.V. (edición 1971). Para mejorar las condiciones del escurrimiento superficial y evacuar las aguas que quedan encerradas entre los caminos interiores se construirán cruces en los pavimentos según lo indicarán los planos que surja del proyecto ejecutivo. En la ejecución de las losas, se utilizará hormigón estructural del tipo indicado en los planos que surjan de Proyecto ejecutivo. La calidad y uniformidad del Hormigón empleado, será controlado de acuerdo a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201. y sus ANEXOS; de acuerdo a este, la cantidad de probetas a extraer dependerá de la producción diaria de hormigón. En cuanto a la terminación superficial y curado del hormigón según el Pliego General de Condiciones y Especificaciones Técnicas más Usuales de la D.N.V. (edición 1971).

A.5 CONDUCCIONES PARA CABLES DE PLAYA

La ejecución de las distintas canalizaciones necesarias para el pasaje de cables desde los equipos de playa hacia los edificios, se realizará según las siguientes especificaciones.

A.5.1 fase y masa Canales de cables

La ejecución de los canales para cables (del tipo A o B, según corresponda), se realizará con la sección y el trazado indicado en los planos del proyecto ejecutivo. El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más 20 cm. a cada lado y 5 cm. hacia abajo, para el posterior relleno con 5 cm. de hormigón de nivelación o arena debajo del canal.

Se ejecutarán totalmente en hormigón armado. El material que se utilice para las paredes y el fondo será del tipo H-17 para los hormigonados in-situ y H-21 para los premoldeados al igual que para las tapas. 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. En el caso de ser prefabricados se apoyarán sobre una cama de arena de 5 cm. de espesor. Las tapas serán premoldeadas, 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 (de fondo), cuyo valor no será inferior al 0,15%, conducirá los líquidos a las zanjias absorbentes ubicadas en los cruces con desagües pluviales y en los extremos de los cañeros. Los encuentros entre canales se resolverán con chaflanes a 45° 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 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 con una separación máxima de 30 m. Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokol del tipo Sikaflex 1 A o similar. Con el fin de asegurar el asentamiento entre tapa y canal, se deberá colocar un burlete de neopreno de forma rectangular apoyado y pegado sobre la superficie superior de la pared 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.

A.5.2 Cañeros.

El cruce por debajo de los caminos, según se indicará en los Planos que surjan del proyecto ejecutivo aprobado y teniendo en cuenta el anteproyecto, se realizará con cañeros especiales, de hormigón armado y tubos de PVC de 150 mm de diámetro. 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 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”.

La cota de fondo del caño más profundo, se ubicará 15 cm. por encima del fondo del cañero.

A.5.3 Acometida a aparatos de playa.

Para aquellos aparatos que se encuentren lejos de los canales, se accederá por caños de PVC de 100 mm de diámetro x 3.2 mm de espesor. Estos caños serán colocados en zanjias y posteriormente recubiertos con hormigón tipo 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 que se produzcan acumulaciones. En

correspondencia con las fundaciones de estos aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexión. Las cámaras tendrán 0,70 m de lado y una profundidad variable según su posición en la playa.

Las cámaras serán de hormigón armado tipo H-21 y tendrán un orificio de fondo de 0,10 m de diámetro para su drenaje. Estas se apoyarán sobre una capa de grava y arena de 0,30 m de espesor mínimo, que funcionará como drenaje.

Las tapas de las cámaras serán prefabricadas de iguales características a las especificadas en el apartado para los canales de cables.

A.6 DESAGÜES PLUVIALES

Las playas desaguarán en forma superficial siguiendo las pendientes hacia las zanjas de guardia, las bateas de transformadores desaguarán a tanques enterrados mediante un caño de PVC de 100 mm de diámetro, que será protegido superficialmente rellenando su excavación con una tapada de hormigón de 0.15 m de espesor mínimo. El hormigón será del mismo tipo utilizado para la construcción de la base. Los sectores de playa que tengan el escurrimiento pluvial interrumpido, por la presencia de canales de cables transversales, se drenarán mediante pasajes para desagüe, de hormigón armado. Estarán separados cada 15 m y apoyados en las paredes de los canales portacables según se indican en los planos del proyecto.

A.7 ESTRUCTURAS DE HORMIGON

Comprende a todas las fundaciones para pórticos y equipos de playa, los soportes premoldeados (postes y capiteles), los pórticos y las estructuras del edificio.

A.7.1 Hormigón

A.7.1.1 Generalidades

Para todos los hormigones simples o armados que se utilicen para las estructuras y sus cimentaciones, será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado" 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 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

A.7.1.2 Tipos de hormigones

Los hormigones se han clasificado, según el valor de la Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) obtenida en hormigones con cemento CPP-40/ARS a los 40 días, en los cuatro tipos que a continuación se definen:

a) Hormigón tipo H-8: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 8 Mpa (80 kg/cm^2).

b) Hormigón tipo H-17: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 17 Mpa (170 kg/cm^2). La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 350 kg/m^3 de pastón.

c) Hormigón tipo H-21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 21 Mpa (210 kg/cm^2). La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 350 kg/m^3 de pastón.

d) Hormigón tipo H-25: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 25 Mpa (250 kg/cm²). La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 380 kg/m³ de pastón.

A.7.1.3 Materiales componentes

A.7.1.3.1 Cemento

Todos los hormigones simples o armados deberán ser elaborados con Cemento CPP-40/ARS (IRAM 50000/50001). Todos los hormigones, salvo el tipo H-8, deberán ejecutarse con aire intencionalmente incorporado. El cemento deberá resguardarse de la humedad, durante el transporte y almacenamiento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón. Por lo tanto, si se utilizaran cementos de distinta procedencia o marca, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

A.7.1.3.2 Agua

El Contratista deberá proveer toda el agua necesaria para la elaboración de los hormigones, y para su posterior curado. Se deberá notificar el origen y garantizar la aptitud de la misma mediante los análisis químicos, que durante la ejecución de las obras, requiera la Inspección de la obra. El agua de amasado, curado y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y F-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.5 agua para morteros y hormigones de cemento portland). La relación agua/cemento será mantenida, en todos los casos por debajo de 0,50; para los elementos enterrados será inferior a 0,45.

A.7.1.3.3 Agregados

El tamaño máximo de los agregados se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.6.1 Tamaño máximo de los agregados gruesos), y en ningún caso será mayor a 50 mm. La curva granulométrica de la mezcla de los áridos que se utilice, se deberá ajustar a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.3.2 Composición granulométrica de los agregados). Antes de la utilización de un agregado, deberá determinarse el contenido de sales solubles, cloruros y sulfatos. No se permitirá en ningún caso el empleo de arenas que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos. Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

A.7. 1.4 Condiciones de colocación del hormigón

Se deberá prestar especial atención al hormigonado cuando se realiza en condiciones climáticas extremas; para lo cual deberán seguirse las indicaciones contenidas en el Capítulo 11 "Hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso" del Reglamento CIRSOC 201. La Inspección no autorizará el comienzo del hormigonado si no se cuenta en obra con los elementos necesarios para proteger el hormigón durante el período de curado, según las condiciones previstas en el mencionado Capítulo 11.

A.7.1.5 Equipos para fabricación de Hormigón - Dosificación

El Oferente incluirá en su propuesta la información detallada referente a los equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras. 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. La

capacidad 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. Estos equipos, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores. Para los casos en que el Contratista quisiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor. El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados "in-situ", con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III. 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 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.

A.7.2 Encofrados

Las maderas para encofrados que ingresen al Obrador, serán nuevas, sin uso previo y del tipo estacionada, con linealidad y espesores logrados por cepillado. El montaje de los tableros para encofrados, se realizará con esquineros a 45 grados de 30 mm en el canto mojado. 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. En hormigones a la vista, las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

A.7.3 Armaduras

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos, 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 ADN 420). Las uniones entre, barras se realizarán con ataduras de alambre recocido. Previo al llenado, 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. Así mismo, previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá construirse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza, de 5 cm de espesor, con hormigón del tipo indicado en A.7.1.2. 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 4 cm. bajo tierra y 2 cm. en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por el Inspector; a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

A.8 PORTICOS, SOPORTES DE EQUIPOS Y COLUMNAS DE ILUMINACION DE HORMIGON

A.8.1 Generalidades y Normas de diseño

Esta especificación técnica se refiere a la provisión y montaje de pórticos, columnas de iluminación y soportes de equipos para las playas de 132 kV. Los postes de los pórticos

y columnas de iluminación serán de hormigón pretensado. El Contratista, previo a la construcción de las partes componentes, deberá presentar para aprobación del Comitente las memorias técnicas que justifiquen la capacidad resistente de las secciones de hormigón y sus armaduras, 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 que conforman los postes con los vínculos, como pórticos planos o espaciales, según corresponda a la configuración y estado de cargas que se trate. Para el dimensionamiento de los postes y los vínculos, se deberán adoptar las combinaciones de solicitaciones más desfavorables entre los dos métodos de cálculo. La resistencia de los elementos prefabricados será verificada en las condiciones que impongan el transporte, estiba, izado y montaje en obra. En estas condiciones, el coeficiente de seguridad será disminuido a 1,5.

El Contratista deberá presentar para aprobación el proyecto de las estructuras a suministrar, donde se definan las cargas y alturas de cada tipo y las previsiones para montaje y puesta a tierra.

Las estructuras se realizarán de acuerdo con las Normas IRAM 1603 y 1605 y NIME 2005.

Los postes y vigas tendrán las correspondientes puestas a tierra de acuerdo con lo especificado en la Norma IRAM 1585.

A.8.2 Control de calidad

Para el control de calidad del hormigón y sus materiales componentes Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos.

En lo que respecta a la aceptación de los postes fabricados, se cumplirán las disposiciones de las Normas IRAM 1605 y 1603 con las siguientes particularidades:

a) No se efectuarán ensayos a rotura.

b) La inspección seleccionará dos postes del conjunto de postes para pórticos y columnas de iluminación y dos postes para soporte de equipos, a los que se le efectuarán los ensayos indicados en los puntos 8.2.1 a), b) y c) de la Norma IRAM 1603 y 1605.

Será condición de aceptación de la provisión la aprobación del 100% de los ensayos realizados.

El Contratista deberá poner a disposición de la Inspección todas las facilidades necesarias en fábrica para el control de calidad y verificación de la realización de los ensayos de carga de postes.

A.8.3 Transporte y estiba

Para el transporte los postes prefabricados, serán entibados o acomodados de modo tal que se impida el contacto o rozamiento entre ellos. Las piezas 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 impidan 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.

A.8.4 Montaje

Se procederá al montaje una vez que se haya verificado que las piezas no hayan sufrido ningún deterioro en el transporte. En caso de deterioros importantes quedará a criterio de la Inspección autorizar la reparación en el lugar o determinar si los mismos deberán ser

devueltos a fábrica. Una vez montadas y posicionadas las estructuras de acuerdo con los planos, se procederá a rellenar los huecos para empotrar los postes en las fundaciones y fijar los vínculos y vigas utilizando mortero de cemento y arena, con el agregado de un aditivo expansivo. El dosaje del mortero y el aditivo deberá ser sometido a la aprobación de la Inspección.

A.9 OBRAS DE ARQUITECTURA

A.9.1 Generalidades

A.9.2 Terraplenamiento

El terraplenamiento necesario para obtener la nivelación conforme a las cotas del proyecto y el necesario para el escurrimiento de las aguas, se realizará, siempre que fuera posible, utilizando suelos provenientes de las excavaciones. Estará exenta de ramas, residuos, elementos putrescibles o cuerpos extraños. Todo el terraplenamiento será debidamente compactado, previo humectado, en capas de 0,20 m de espesor máximo. El Contratista deberá reparar debidamente cualquier asiento que pudiera producirse, como así también los pisos que se hubieran ejecutado sobre éste.

A.9.3 Excavaciones para fundaciones

Las excavaciones serán de las dimensiones necesarias para permitir la construcción de las fundaciones. En todos los casos se procederá a fundar sobre suelo firme, quedando a cargo de la Inspección su valoración. 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. 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 hormigón tipo H-8. Asimismo, en terrenos con pendiente deberá prever el escalonamiento de la excavación

A.9.4 Estructuras de hormigón armado

Las estructuras de la obra de arquitectura se ejecutarán de acuerdo al capítulo A.7 – “Estructuras de Hormigón Armado”. Los hormigones para el relleno de las columnas y vigas de encadenado conformado con bloques de hormigón, serán del tipo H-17 con un asentamiento mínimo de 10 cm. Y un máximo de 15 cm. Con un tamaño máximo de agregado de 2 cm. Para los restantes hormigones se adoptará un asentamiento de 7 cm. y un tamaño máximo de agregado de 4 cm.

A.9.5 Mampostería

Las paredes se ejecutarán con ladrillos de 1ª portantes.

Para la ejecución de los muros, se emplearán los elementos estructurales que aseguren su estabilidad (encadenados, dinteles, trabas, etc.). El paramento exterior tendrá terminación “a la vista” con junta enrasada. Los muros deberán tener, como mínimo, los encadenados

sismo resistentes, horizontales y verticales, que surjan del proyecto aprobado con sus correspondientes armaduras. Este sistema de encadenados asegurará la estabilidad del edificio, y además deberá ser capaz de resistir la carga de succión que produce un viento de velocidad básica de diseño (V_o) sobre la cubierta. La mampostería de cimientos se levantará en forma continua sin interrumpirse en correspondencia con los vanos de pasos y aberturas. Los bloques se asentarán sobre un lecho de mortero tipo “B”, que no deberá exceder, en abertura de juntas, 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 “F”.

A.9.6 Aislación hidrófuga 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. 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 “F”, 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 “F” 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.

Las superficies internas de los muros deberán ser anticondensante.

A.9.7 Aislación horizontal sobre contrapisos

Sobre todos los contrapisos en contacto con la tierra se deberá ejecutar un tendido de concreto no menor de 2 cm de espesor útil con mezcla de mortero tipo “F” con agregado de hidrófugo tipo SIKA N° 1 o calidad superior (al 10% de agua de la mezcla). La aislación horizontal se deberá unir en forma continua a las capas aisladoras ejecutadas en los muros.

A.9.8 Cubierta y Estructuras metálicas de edificios

A.9.8.1 Generalidades

Las cabreadas y correas de las estructuras metálicas que soportan la cubierta de los edificios deberán ser construidas con perfiles de acero laminados en caliente, el diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301, 302 y las Recomendaciones

CIRSOC 301/2 y 302/1, con los coeficientes de seguridad detallados en las presentes especificaciones. El Contratista deberá ajustarse al tipo y geometrías definidas en el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las estructuras en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones. Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones.

IRAM-IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION 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.

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

CIRSOC 101 Reglamento – Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de estructuras de edificios.

CIRSOC 102 Reglamento – Acción del viento sobre las construcciones.

CIRSOC 103 Reglamento – para construcciones sismorresistentes.

CIRSOC 301 Reglamento – Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios.

CIRSOC 301/2 Recomendación – Métodos simplificados, admitidos para el cálculo de las estructuras metálicas.

CIRSOC 302 Reglamento – Fundamentos de cálculo para los problemas de estabilidad del equilibrio.

CIRSOC 302/1 Recomendación – Métodos de cálculo para los problemas de estabilidad del equilibrio en las estructuras de acero.

CIRSOC 303 Recomendación – Estructuras livianas de acero.

CIRSOC 304 Reglamento – Estructuras de acero soldadas.

AWS - (*AMERICAN WELDING SOCIETY*):

D1.1 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.

A.9.8.2 Aspectos constructivos y de fabricación

Todo el material en fábrica, destinado a las Obras, 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. 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. 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. El Contratista deberá solicitar a la Inspección en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra.

A.9.8.3 Montaje

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos aprobados. 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. Durante el montaje se cuidará evitar someter las estructuras y sus partes a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

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.

Las vigas podrán vincularse a los encadenados de apoyo mediante insertos de anclaje, según se detallara 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 ($CS=2,50$).

A.9.8.4 Uniones

La soldadura se realizará en un todo de acuerdo con las disposiciones de la norma AWS D1.1.

La soldadura deberá efectuarse por soldadores calificados. El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección los procedimientos de soldadura con la debida anticipación. 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, 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. En caso de emplearse correas de chapa plegada de sección abierta no se permitirá la unión directa por soldadura de las correas a las vigas; la vinculación se efectuará con el agregado de un perfil de respaldo soldado a la viga. 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 viga 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.

A.9.8.5 Condiciones de Cargas

Las estructuras se verificarán bajo la acción de las dos hipótesis de carga que se enuncian a continuación:

Hip. 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 punto 4.1.7.1.1 (Cubiertas livianas).
- Viento en direcciones transversal y longitudinal según los ejes principales de la planta del edificio.
- Sismo en las condiciones que establece el Reglamento Cirsoc 103

Grupo A, Factor de Riesgo $d = 1,40$

Para esta acción se debe considerar el viento a una altura de 10 m. La velocidad básica de diseño será V_o , su valor es el indicado en las “Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT.” del presente Pliego. Los coeficientes eólicos surgirán del Reglamento CIRSOC 102 “Acción del viento sobre las construcciones”; adoptándose, para todos los edificios, la rugosidad I.

Hip. 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 (100 Kg), ubicada en la posición más desfavorable sin viento.

A.9.8.6 Combinaciones de estados de carga y coeficiente de seguridad

Las condiciones simples de carga detalladas en estas especificaciones, 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 ($CS=1,3$).

Caso D - Carga gravitatoria mas sismo en la condición de diseño que establece el Reglamento CIRSOC 103 (Capítulo 10, comprobaciones en “estados límites últimos”) se adoptará un coeficiente de seguridad mínimo ($CS = 1,10$)

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, C y D.

A.9.8.7 Cubiertas de chapa para el edificio

La cubierta se construirá con paneles de chapa galvanizada de un espesor mínimo de 0,71 mm (Calibre N° 22), que se fijarán a las correas del techo con tornillos autoperforantes con arandela de neoprene. Cada faldón deberá construirse con chapas continuas no admitiéndose solapes. 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 provisiones 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. 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 estas especificaciones. “Condiciones de Carga”.

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.

El Contratista deberá presentar para aprobación los planos de detalles del sistema pluvial y la aislación térmica de la cubierta.

A.9.9 Revoques

A.9.9.1 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 plomo 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, 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, etc.) y estén colocados todos los elementos que vayan adheridos a los muros y una vez realizada la verificación.

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 físico químicas. 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.

A.9.9.2 Revoque interior al fieltro

Se realizará en los lugares indicados en planos y planillas.

Jaharro: mortero tipo “C”

Enlucido: mortero tipo “D”, terminado al fieltro.

En general, tendrán como máximo 2 a 2,5 cm. de espesor total.

A.9.9.3 Revoque común a la cal

En muros interiores, se deberá dar un azotado previo con mortero tipo “L” con 10% de hidrófugo SIKA o superior calidad.

Jaharro: mortero tipo “C”

Enlucido: mortero tipo “D”

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.

A.9.9.4 Revoque grueso bajo revestimiento

Azotado: mortero tipo “F” (cemento, arena gruesa)

Jaharro: mortero tipo “C” (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.

A.9.9.5 Revoque impermeable

Se ejecutará en interiores de cámaras, canales de cables y fosas dentro del edificio y en los lugares que se indicaran 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 “F”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.

Jaharro: mortero tipo “C”, con 10% de hidrófugo SIKA 1 o superior calidad.

Enlucido: mortero tipo “A”.

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.

A.9.10 Contrapisos, carpeta y juntas

A.9.10.1 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 terreno natural, el mismo se compactará y nivelará perfectamente respetando las cotas debiendo ser convenientemente humedecido mediante abundante regado antes de recibir el hormigón. 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. 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 el terreno natural se ejecutarán en dos capas; una capa inferior de 8 cm. de espesor, una aislación hidrofuga horizontal según se especifica en el punto A 9.6.

A.9.10.2 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 correspondiente al indicado en los planos. Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

A.9.10.3 Contrapiso bajo piso de cemento

Se ejecutará con hormigón tipo B, con un espesor mínimo correspondiente al indicado en los planos. Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

A.9.10.4 Contrapiso bajo piso de mosaico y losetas

Se ejecutará con hormigón tipo A, con un espesor mínimo correspondiente al indicado en los planos.

Se observarán las prescripciones establecidas en normas generales.

A.9.10.5 Juntas de dilatación

En todos los casos de contrapisos al exterior, se construirán juntas de dilatación de 2 cm. de espesor y por toda la altura del contrapiso, cada 16 m², como máximo. Las mismas se rellenarán con sellador de primera calidad que deberá estar aprobado por la Inspección.

A.9.10.6 Carpeta de cemento

Sobre el contrapiso se ejecutará un mortero tipo "A" de 2 cm. de espesor. La mezcla de cemento se amasará con la mínima cantidad de agua y una vez extendido sobre el contrapiso, ésta será comprimida y alisada hasta que el agua comience a fluir sobre la superficie. Una vez nivelada y alisada, y cuando ésta haya obtenido la resistencia necesaria, se acabará de alisar con cemento puro, a cucharón. Luego de 6 horas de ejecutado el manto, se le regará abundantemente y se lo cubrirá con arena formando una capa para conservarlo húmedo.

A.9.11 Morteros y Hormigones no estructurales

MORTEROS MEZCLA TIPO CEMENTO CAL GRASA EN PASTA ARENA FINA ARENA GRUESA					
A		1		1	
B		1	$\frac{1}{4}$		3
C		$\frac{1}{4}$	1		3
D		$\frac{1}{8}$	1	3	
E		1		3	
F		1			3

HORMIGONES NO ESTRUCTURALES					
HORMIGON TIPO	CEMENTO PORTLAND	CAL EN PASTA	GRASA GRUESA	CASCOTE DE LADRILLO	GRAVA
A	$\frac{1}{4}$	1	4	6	
B	$\frac{1}{2}$	1	4	6	
C	1		2	3	

A.9.12 Pisos, zócalos, umbrales y antepechos

A.9.12.1 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 del proyecto ejecutivo. 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.

Los antepechos se colocarán cuidando la alineación y nivel, de manera tal, que el canto posterior penetre por debajo del marco, un mínimo de 1 cm. junta que será prolijamente sellada. El largo máximo de las piezas monolítico será de 1,50 m., al excederse esta dimensión, las piezas serán de igual tamaño. 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.

A.9.12.2 Piso de mosaico granítico y granito sanitario

Se utilizará mortero de asiento tipo "C". Los mosaicos serán de primera calidad con un espesor mínimo de palomas de 7 mm. 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. Los solados de los locales sanitarios quedarán terminados en las condiciones de pulido precedentemente prescritas, mientras que en todas las restantes y

que tengan ese tipo de mosaicos recibirán un tratamiento final de lustrado "a plomo" (óxido de estaño).

A.9.12.3 Piso de losetas de hormigón

Se utilizarán losetas de hormigón prefabricadas y vibradas en taller, de las medidas que se indicaran en los 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 "C" 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 "E", 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.

A.9.12.4 Piso de cemento rodillado

Sobre el contrapiso perfectamente nivelado y humedecido se extenderá una primera capa de mortero tipo "F" de 2 cm. de espesor. Este mortero se colocará en paños de 9 m² 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 "A" 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.

A.9.12.5 Cordón de hormigón

Se ejecutará de acuerdo a dimensiones y forma indicadas en planos. Se utilizará para su construcción hormigón de piedra tipo "C". Los moldes serán metálicos o de madera prolijamente cepillada. La cara superior se terminará perfectamente lisa con fratas metálico. El Contratista proveerá moldes especiales para los lugares donde existan curvas de ángulos mayores o menores de 90°

A.9.12.6 Zócalo granítico y granito sanitario

Sobre la mampostería limpia y humedecida se colocarán los zócalos asentados con mortero tipo "F" 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.

A.9.12.7 Zócalo cementicio

Antes de la realización del enlucido del zócalo, se ejecutará un jaharro de 2 cm. de espesor con mortero tipo “F”. Este revoque previo, se realizará sobre ladrillos limpios, húmedos y desbastados. A continuación, se hará el enlucido de 5 mm de espesor con mortero tipo “B”, el que se terminará con un alisado a cucharín con cemento puro, cuidando la alineación y el nivel. 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.

A.9.12.8 Zócalo de losetas de hormigón

Sobre la mampostería limpia y humedecida se colocarán zócalos de losetas de hormigón, de 2 cm. de espesor y altura variable según se indica en los planos del proyecto. Estos zócalos tendrán su borde superior biselado.

A.9.12.9 Umbrales graníticos

Se respetará el color de piso correspondiente. Se utilizará mortero de asiento tipo “C”. 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.

A.9.12.10 Antepechos de hormigón premoldeado:

Serán de hormigón premoldeado con nariz de 4.5 cm. de diámetro y tendrá un espesor mínimo de 4 cm y de acabado superficial liso. El tomado de las juntas se realizará con pastina de cemento del color correspondiente.

A.9.13 Pavimento con bloques de hormigón

A.9.13.1 Normas generales

Este tipo de pavimentos se ejecutarán en los lugares y con la disposición que indiquen los planos y las planillas de locales del proyecto aprobado. Su construcción se efectuará de la siguiente manera:

A.9.13.2 Apisonado del suelo natural:

Previo limpieza y emparejamiento del terreno natural se procederá a una adecuada compactación del mismo, ajustándose a este efecto a las normas técnicas que para base de pavimentos rígidos tiene establecida la Dirección Provincial de Vialidad. La superficie de terminación será uniforme y adaptada a las pendientes que se indiquen en los planos del proyecto aprobado.

A.9.13.3 Sub-Base de hormigón pobre:

Sobre la superficie anterior se ejecutará una sub-base de hormigón pobre de 15cm. De espesor debidamente apisonado y terminado con superficie uniforme, rugosa.

A.9.13.4 Capa de arena gruesa:

Se extenderá sobre la superficie de la capa anterior, una capa de arena gruesa uniformemente distribuida de 4cm. de espesor.

A.9.13.5 Bloques:

Se colocarán a continuación los bloques de hormigón, cuidando el adecuado asiento y el contacto de los mismos en sus caras laterales. Se observarán en este trabajo, las prescripciones que al respecto tiene establecidas el Instituto del Cemento Portland Argentino.

A.9.13.6 Llenado de juntas:

Las juntas entre los bloques, previa esmerada limpieza se rellenarán con mortero fluido constituido por una parte de asfalto sólido y dos medias partes de arena fina. Se cuidarán en la terminación que no queden rebordes del material de relleno sobre la superficie del terreno.

A.9.14 Revestimiento de azulejos

A.9.14.1 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.

A.9.14.2 Revestimiento de azulejos 15x15

Sobre el revoque ejecutado según las presentes especificaciones 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, observándose 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.

A.9.15 Cielorrasos

A.9.15.1 Cielorraso suspendido de paneles prefabricados de yeso

Estará constituido por un cielorraso compuesto de placas DURLOCK 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 N° 2 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. 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.

A.9.16 Pinturas

A.9.16.1 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 del proyecto aprobado. 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 las 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.

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 contra vidrios, 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.

A.9.16.2 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 “Alba látex” o superior calidad de color blanco. El color de los paramentos será definido por la Inspección. La primera mano será a pincel y la segunda a pincel o rodillo.

A.9.16.3 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

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, 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 logran 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) tipo “Alba látex” 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.

A.9.16.4 Esmalte sintético sobre carpintería de madera

Para asegurar una buena adherencia y un perfecto acabado, se limpiará la superficie con un cepillo de cerda dura y eliminando las posibles manchas grasosas con aguarrás o nafta, lijando luego en seco con lija de grano fino. Posteriormente se dará una mano de fondo blanco sintético (coloreando) Una vez seca se aplicará un enduido al aceite que cubra uniformemente toda la superficie. En último término se darán dos manos de esmalte sintético de primera calidad para exteriores e interiores o semimate para interiores según se especifique en los planos de carpintería.

A.9.16.5 Pintura para carpintería metálica

Todas las estructuras y piezas que constituyen la carpintería metálica llegarán a obra con dos manos de pintura estabilizadora de óxidos.

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 aplicará 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. Las carpinterías metálicas exteriores se pintarán del mismo color y tono que el anodizado de las aberturas y de los parasoles de aluminio (bronce medio). Para los premarcos de carpintería de aluminio, luego de completarse la segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos, la superficie de contacto con el aluminio se protegerá con dos manos de pintura asfáltica con la finalidad de evitar el par galvánico.

A.9.16.6 Pintura para estructuras del edificio.

Protección anticorrosiva:

Serán de aplicación para la protección contra la corrosión las disposiciones de la Cláusula 10.5 del Reglamento CIRSOC 301 “Proyecto, Cálculo y Ejecución de 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.
- c) Se aplicarán en taller 2 manos de anti óxido 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 anti óxido 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.

A.9.16.7 Pintura impermeable especial sobre mampostería

Los paramentos se lavarán bien para eliminar la suciedad y polvo de la pared y luego se dejarán secar durante 3 a 5 días. Posteriormente, sobre la superficie limpia y seca se aplicará dos manos de resina de siliconas. Entre la primera y segunda mano debe transcurrir como mínimo de 4 a 5 horas. Como terminación se aplicará una tercera mano del producto sin diluir, este acabado se ejecutará luego de transcurrir como mínimo 4 horas desde la aplicación de la segunda mano.

La primera mano será a pincel y las siguientes se podrán aplicar a rodillo.

A.9.17 Carpintería

A.9.17.1 Condiciones generales

El total de las estructuras que constituyen la Carpintería se ejecutará de acuerdo con los planos de conjunto y de detalle, planillas, que surjan del proyecto aprobado, estas especificaciones y las órdenes de servicio que al respecto se impartan. Para la ejecución de los Planos de Taller el Contratista deberá efectuar el correspondiente replanteo en obra. Previo a la fabricación de los distintos tipos de cerramientos, el Contratista 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 con una velocidad de 130 km/h. 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.

A.9.17.2 Carpintería metálica

Se ajustará a lo indicado en plano y planillas respectivos. Toda la carpintería metálica llegará a obra con dos manos de pintura estabilizadora de óxido, 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.

A.9.17.3 Carpintería de aluminio

Será obligatorio el uso del premarco.

En aquellos casos en que resulte posible, el armado de los distintos cerramientos se realizará en taller, entregándose ya ensamblado en obra.

Aquellos elementos que no resulte posible entregarlos en obra armados, se prearmarán en taller, se desarmarán, marcarán, se suministrarán en obra y allí se volverán a armar.

Todos los cortes y/o uniones deberán ser realizados con prolijidad, siendo inadmisibles cortes o uniones fuera de escuadra, rebabas, juntas abiertas, etc.

Al igual que la fabricación, todos los trabajos de montaje en obra, serán realizados por personal ampliamente calificado para esta tarea y con experiencia demostrable en ese tipo de trabajos.

El Contratista efectuará el ajuste final de las aberturas al terminar su trabajo, entregando las carpinterías en perfecto estado de funcionamiento.

Se utilizarán perfiles de aluminio de las líneas C&K, Alcoa ó equivalente.

En todos los casos los sistemas propuestos por el Contratista cumplimentarán la totalidad de las especificaciones técnicas exigidas en el presente pliego.

Se utilizarán perfiles de aluminio cuya aleación tenga la siguiente composición química y propiedades mecánicas:

- Aleación 6063, según normas IRAM 681
- Temple T6
- Resistencia a la tracción mínima = 205 MPa según normas IRAM 687
- Límite elástico mínimo = 170 MPa

Superficialmente estará terminado con un anodizado color bronce de 15 micrones.

Para el espesor de la capa anódica y el correcto sellado de los perfiles, los controles tomarán en cuenta las normas UNIN° 3396, 4115, 4122, quedando a cargo del Contratista la provisión de los elementos que requiera la realización de dichos controles, de resultar necesarios. El Contratista deberá retirar de la obra todos los elementos que no cumplan satisfactoriamente las exigencias pactadas, debiendo reponerlos en las condiciones de contrato, quedando a su cargo los gastos y perjuicios que el retiro y la reposición ocasionen.

Todos los elementos de fijación como grapas para amurar, tornillos, bulones, tuercas, arandelas, tacos separadores, etc., deberán ser provistos por el Contratista y serán de aluminio, acero inoxidable no magnético o acero protegido con una capa de cadmio electrolítico (mínimo 12 micrones) o zincado. El cadmiado o zincado será posterior al roscado y agujereado de la pieza. Las secciones serán compatibles con la función para la cual van a ser utilizados.

En todos los casos se preverán juntas de dilatación en los cerramientos. Toda junta estará de forma tal que los elementos que la componen se mantengan en su posición inicial y conserven su alineamiento. Deberá ser ocupado por una junta elástica el espacio para el juego necesario en la unión de los distintos elementos. Ninguna junta a sellar será menor de 3 mm si en la misma hay juego de dilatación. La obturación de las mismas se efectuará con sellador hidrófugo, de excelente adherencia, resistente a la intemperie y con una vida útil no inferior a los 20 años, de los producidos por Dow Corning, USM, Bayer o

equivalentes (Sellados metal - metal: Dow Corning 999 A o equivalente; sellados metal - mampostería: Dow Corning 814 o equivalente). Deberán sellarse todas las uniones entre perfiles cortados.

Se emplearán burletes de alta flexibilidad de color negro, de forma y dimensiones según su uso. La calidad de los mismos deberá responder a lo especificado en la norma IRAM 113.001, BA 6070, B13, C12. Se emplearán felpas de hermeticidad de base tejida de polipropileno rígido con filamentos de polipropileno siliconado, Redyglaze, Schlegel, o equivalente. El Contratista deberá prever en su propuesta todos los refuerzos necesarios, no admitiéndose reclamos o pagos adicionales por este motivo. Se preverán cantidad, calidad y tipos necesarios para cada modelo de carpintería de acuerdo a lo especificado por la firma diseñadora del sistema. Serán de aluminio anodizado, acero inoxidable, acero embujado en nylon o nylon hidratado según corresponda.

Las carpinterías indicadas en las planillas con unidades de doble vidriado hermético, estarán constituidas por float exterior reflectante STOPSOL Dark Blue Classic de 6 mm de espesor, cámara de 9 mm y un float interior transparente incoloro de 4 mm. El resto de las carpinterías llevará float reflectante STOPSOL Dark Blue Classic de 6 mm de espesor. No se admitirán paños con escalladuras, pinzaduras o cualquier otro defecto en sus bordes o superficie que comprometan la seguridad o estética de los mismos. En ningún caso se pondrá en contacto directo una superficie de aluminio con otra de hierro. En todos los casos las partes en contacto del hierro estarán protegidas con dos manos de pintura asfáltica a fin de evitar el par galvánico.

A.9.17.4 Carpintería de madera

Deberán respetarse las características señaladas en la planilla de aberturas. 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.

A.9.17.5 Tapas de canales y herrerías para soportes de tableros

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 diseñados 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 perfilera 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 anti óxido 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 semimate.

A.9.18 Instalaciones sanitarias

A.9.18.1 Consideraciones generales

El proyecto definitivo de las instalaciones sanitarias será ejecutado por el Contratista de acuerdo a las necesidades planteadas, respetando los reglamentos vigentes, el que se presentará para su aprobación ante los organismos correspondientes.

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 el Pliego de Licitación que sean necesarios para la adecuación de las instalaciones a las que establezcan los reglamentos vigentes.

A.9.18.2 De los trabajos

Estos se ejecutarán en un todo de acuerdo a las reglas del buen arte, a lo indicado en estas especificaciones y a las reglamentaciones vigentes en las Jurisdicciones correspondientes y a las indicaciones y/u órdenes impartidas por la Inspección. Están comprendidos en la obra a cargo del Contratista de las instalaciones sanitarias, las excavaciones, rellenos, transporte de tierra sobrante, 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.

Los trabajos descriptos comprenden la provisión de todos los materiales necesarios e instalación completa de agua fría, caliente; desagües cloacales, cámara séptica y pozo negro, provisión y colocación de mesada con pileta, anafe eléctrico, termotanque eléctrico, perforación, bomba de elevación, tanque de reserva, artefactos sanitarios con todos sus accesorios. Todos los materiales deberán ser nuevos, sin uso, de procedencia aceptada por la Inspección de Obras y de calidad aprobada por los reglamentos vigentes. 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.

Todos los extremos que quedaren abiertos, durante la colocación de las cañerías, deberán ser taponados adecuadamente con tapones o tapas; no se permitirán tapones de arpillerá 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.

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 del tipo acqua system o similar de calidad.

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 o caños de agua.

Se proveerá una bomba de agua de potencia adecuada con accionamiento automático para alimentar un tanque elevado a montarse sobre el nivel de cielorraso del edificio. La alimentación eléctrica de la bomba provendrá del tablero TSED del edificio y estará provista de un interruptor local y las protecciones correspondientes. Los desechos cloacales, serán conducidos a una cámara séptica, la misma será del tipo decantadora-digestora con una capacidad mínima de 6 personas y el efluente se conducirá a pozo de filtración o lecho nitrificante según indique el estudio de suelos. Las cañerías del desagüe cloacal y sus accesorios serán construidas con caños de P.V.C. reforzado de 102 mm de diámetro y 3.2 mm de espesor mínimo de pared. Los artefactos sanitarios serán FERRUM línea Bari o equivalente de calidad superior.

El inodoro, y el lavatorio serán de cerámica vítrea de color blanco y de la mejor calidad. El depósito para inodoro será 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 FV Modelo 28 o equivalente con las superficies niqueladas y cromadas.

Se colocarán en el baño los accesorios necesarios para una completa asistencia al mismo, como ser; toalleros, portarrollos, jabonera, etc. Todos los accesorios corresponderán a la misma línea de modelo de grifería adoptada.

Se proveerá e instalará una mesada de granito de 0,70 x 1,00 m en el Office.

La placa de granito será del tipo “Negro Brasil” o similar, con un espesor de 25 mm. Todas las aristas estarán biseladas.

La cocina contara con pileta de cocina, grifo monocomando, sifón bajo pileta, cañería de desagüe de boca de acceso PVC 50mm, boca de acceso tapada en piso, cañería desagüe a cámara de inspección PVC 63mm.

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.

A.9.18.3 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.

A.9.18.4 Inspección General

Será practicada por la Inspección de Obra al realizar la recepción provisional. Los artefactos sanitarios deberán estar prolijamente limpiados y los 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 anti óxido aprobada; todos los tornillos, tuercas, roscas, etc., se renovarán y engrasarán para impedir su adherencia. 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 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.

A.9.18.5 Materiales

Serán los indicados en el Pliego, el hecho de que en éste se citen artículos o materiales de determinadas marcas, tiene por objeto definir claramente la calidad mínima 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. De todo el material a utilizar en los distintos rubros de la obra, el Contratista deberá presentar muestras para su aprobación a la Inspección, sin cuyo requisito ésta no autorizará su empleo. Se devolverá al Contratista los materiales que hayan sido presentados como muestra.

A.9.19 Instalación eléctrica

A.9.19.1 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. 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 a las descripciones siguientes. La instalación será totalmente embutida (salvo en depósitos), 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.

A.9.19.2 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 caso, se utilizarán normas internacionalmente reconocidas sujetas a aprobación de la Inspección. En algunos casos particulares se indicará la norma de aplicación.

A.9.19.3 Tableros Seccionales

Las características de los tableros seccionales se indican en las Especificaciones Técnicas para la Ejecución de los Montajes Electromecánicos y Obras Complementarias.

A.9.19.4 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.

A.9.19.5 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.

A.9.19.6 Conductores

Los conductores serán de cuerda flexible de cobre con aislación plástica para 1000 V en base a PVC no propagante de llama (Pirelli tipo VN-2000 o equivalente). La instalación eléctrica deberá cumplir con todos los aspectos requeridos por la reglamentación de la AEA “REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES” vigente. 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.

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.

A.9.19.7 Empalmes

Para la unión de 2 o más conductores se emplearán conectores pre aislados a resorte, formados por una caperuza aislante plástica auto extingible, una interior de acero y un resorte interno tronco-cónico. Serán marca Scotch o de características y calidad equivalentes.

A.9.19.8 Interruptores de efecto y tomacorrientes

Los interruptores para los circuitos de iluminación serán del tipo de embutir a tecla o palanca de primera calidad, de una capacidad mínima de 10 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 ϕ 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 V de corriente continua serán del tipo palanca, bipolares, de 20 A, de primera calidad, 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.

A.9.19.9 Luminarias.

El Contratista deberá incluir en la oferta la provisión y colocación de las luminarias conforme surjan del proyecto ejecutivo aprobado. El Proponente deberá indicar las marcas y tipos para cada caso, reservándose la Inspección 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. 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 $\Delta t = 55^\circ\text{C}$, que resista perfectamente la corriente de falla con arrancador cortocircuitado y deberán estar recubiertas con poliéster. Las luminarias contarán con capacitores de estado sólido debidamente anclados para la corrección del factor de potencia, el que será mayor de 0,85.

La iluminación se realizará utilizando luminarias para lámparas de bajo consumo o LED, en la cantidad y potencia necesaria que surja del estudio luminotécnico a los efectos de cumplir con la normativa vigente, al igual que la iluminación de emergencia. Según

corresponda, las luminarias serán aptas para montar en cielorraso, colgante o bien para aplicar en pared.

A.9.19.10 Canalizaciones para el sistema de alarma de incendio

Se proveerán e instalarán solamente las canalizaciones del sistema de alarma contra incendio.

A.9.19.11 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.

A.9.19.12 Canalizaciones para el tablero de comando de iluminación

El sistema de iluminación de cada una de las playas se manejará desde la respectiva sala de comando mediante el tablero correspondiente previsto a tal fin.

A.9.19.13 Inspección de trabajos

Todo trabajo será inspeccionado por el personal técnico de la Inspección 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.

A.9.19.14 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.
- 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 pre aislados 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 listos 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 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 a 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.

A.9.19 15 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.

A.10 CERCOS

A.10.1 Cerco perimetral

El cerco perimetral se construirá según las presentes especificaciones y los planos que deberán ser aprobados con las puestas a tierra, parapeto de hormigón, un (1) portón, fundaciones, herrajes, etc. y demás elementos 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 mono bloques de H° simple, de 40 x 40 cm. de sección y 100 cm. de profundidad. Los elementos de hormigón se realizarán de acuerdo a lo especificado en 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 de la playa.

A.11 TERMINACION DE PLAYA

A.11.1 Limpieza y perfilado final

Una vez terminadas las obras, el Contratista realizará la limpieza general del predio, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un

correcto encubrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de las playas.

A.11.2 Recubrimiento Superficial de Playas

Luego de realizada la nivelación y el perfilado final, se ejecutará un recubrimiento final compuesto por una capa de grava seleccionada cuyos diámetros estarán comprendidos entre 20 mm como mínimo y 50 mm como máximo.

El recubrimiento se extenderá en toda el área delimitada por el cerco olímpico, según se detalla en los planos del proyecto, y tendrá un espesor mínimo de 0,15 m.

Especificaciones Técnicas Particulares Sala de Comandos Estación Transformadora

GENERALIDADES

Los trabajos a realizar se refieren a la construcción de un edificio para sala de comando de aproximadamente 162 m².

A continuación, se especifica el diseño, calidad, prestaciones mínimas de las obras, los materiales y terminaciones para los trabajos o tareas a realizar respetando las especificaciones técnicas generales comprendido en “Obras de Arquitectura”, conforme lo indicado supra

GESTIÓN Y APROBACIÓN DE PERMISOS

La Contratista tomará a su cargo todas las tramitaciones y gastos que demande ante organismos estatales (nacionales, provinciales y/o municipales), y/o particulares concesionados, la solicitud de los permisos y factibilidades por la prestación y construcción de servicios, que se relacionen con la ejecución de la Obra: líneas de edificación, niveles de vereda y calzada.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La documentación técnica que integra el presente pliego, tiene el carácter de anteproyecto, siendo de exclusiva responsabilidad de la Contratista la ejecución del proyecto ejecutivo, incluyendo los cálculos y verificaciones estructurales.

La elaboración de la documentación técnica por parte de la Contratista se registrará por las siguientes pautas y comprenderá:

- a) La Contratista será responsable y tendrá a su cargo: La confección de los Planos de Arquitectura, detalles constructivos y de infraestructura e instalaciones asociadas. Asimismo, los planos "conforme a obra".
- b) Cuando la Contratista ejecute y someta a la aprobación de la Inspección de Obra los Planos de Taller y/o Construcción, representa que ha determinado y verificado todas las medidas de obra, los criterios de construcción, materiales, números de catálogo y/o datos similares y que ha verificado y coordinado cada Plano de Taller o Construcción con los requerimientos de la obra.

La Contratista realizará cualquier corrección que requiera la Inspección de Obra y volverá a entregar el número requerido de copias corregidas de Planos de Taller y/o Construcción hasta que sean aprobados. La Contratista indicará específicamente por escrito, o sobre los planos que se vuelven a entregar, cualquier corrección distinta a las requeridas por la Inspección de Obra en entregas anteriores o de la propuesta original.

c) La aprobación por la Inspección de Obra de los Planos de Taller y/o Construcción no releva a la Contratista de su responsabilidad por cualquier desviación con respecto a los requerimientos de los documentos de errores u omisiones en los Planos de Taller y Construcción.

MAMPOSTERÍAS

Todos los materiales a incorporar en las obras de mampostería tales como: cemento, cales, arenas, ladrillos comunes, bloques cerámicos, aditivos, etc., deberán cumplir en un todo de acuerdo, las especificaciones establecidas en este pliego y las Normas IRAM correspondientes a cada material referentes a dimensiones, calidad, resistencia, etc.

La Mampostería de Ladrillos Comunes de primera tendrá en todos los casos formas regulares y las dimensiones medias determinadas. Su estructura será compacta, estarán uniformemente cocidos, sin vitrificaciones, núcleos calizos, ni otros cuerpos extraños, deberán ser sonoros al golpe; rechazando la Inspección de Obra todo material que no reúna estas condiciones. Tendrán aproximadamente 26 x 12,5 x 5,5 cm. con una tolerancia del 5 % en más o menos.

Toda la mampostería a ejecutar se ha considerado de cerramiento o divisoria de sectores, y dado el destino de la construcción serán de aplicación en su ejecución las normas establecidas en el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Parte III en toda su extensión. Previo a la ejecución de las obras de mampostería, los ladrillos serán bien mojados, regándolos con mangueras o sumergiéndolos en tinas, una hora antes de proceder a su colocación. Al asentarlos sobre los lechos de mortero de la mezcla especificada en cada caso se los hará resbalar a mano, sin golpearlos, apretándolos de manera que la misma rebalse por las juntas. La que rebalse se apretará con fuerza en las llagas, con el canto de la llana y se recogerá en ésta la que fluya por las juntas de los paramentos. Esta mampostería tendrá una cara vista enrazada por lo que las juntas deberán ser limpiadas y bien enrazadas, rellenados las oquedades que pudieran quedar en las juntas. Los cortes deberán ser realizados con elementos mecánicos (no por golpes de cuchara) y las juntas, tanto horizontales como verticales, deberán tener un espesor uniforme, mantener una buena alineación horizontal y vertical.

Las uniones de las columnas de hormigón armado con la mampostería interior y exterior se trabarán con hierro del 4,2 cada 30 cm. (cada 60 vincular columna a columna) de separación como máximo y constituirán juntas según normas. Las juntas de unión entre distintos materiales como carpintería y hormigón, hormigón y albañilería, etc. expuestas a la intemperie serán tratados con masilla elástica tipo SIKA o similar aprobada previamente por la Inspección de Obra, en forma de asegurar una impermeabilización permanente.

La mampostería de Bloques Cerámicos se empleará para el interior de los muros perimetrales y las divisiones de locales, bloques de 12 x 18 x 33 hueco horizontal deberán ser de marcas y calidad reconocida.

Los muros exteriores del edificio serán de “a la vista” con la aislación hidrofuga detallada en el apartado A.9.5. y los muros interiores y divisorios del edificio serán revocados según el apartado A.9.6. y A.9.9.

Revestimiento de azulejos

La sala de comandos contara con cocina y baño. Estas tendrán revestimiento de azulejos, conforme lo indicado A.9.14

SOLADOS INTERIORES

En el edificio se colocarán “CERAMICO ALTO TRANSITO ALBERDI MODELO CALIFORNIA DE 51 X 51 COLOR BEIGE O GRIS CLARO” a definir por la inspección. Los zócalos serán de 10cm. de alto y se colocarán respetando las líneas de los pisos.

En los umbrales de las puertas a los fines de interrumpir la continuidad de las líneas en los cerámicos para evitar cortes en todos los lados se colocarán del mismo cerámicos rombos con la diagonal de la medida del umbral. Será realizado según el apartado A.9.12.2.

SOLADOS EXTERIORES

El Contratista deberá presentar para aprobación los planos de detalles de solados exteriores contemplando el acceso a la sala de comandos y de la estación.

Las veredas tendrán un contrapiso de cascote y una carpeta cementicia terminada al fieltro. En el borde tendrá un cordón de hormigón sin armar de 10 x 15 de ancho por debajo de la cota del fondo del contrapiso. La carpeta será de 3cm. de espesor y al ejecutarle se deberá regar el contrapiso con una lechada cementicia para mejorar la adherencia. Se realizarán juntas de modo que los paños no sean más de 4 m2 las que serán selladas con asfalto en panes.

ALTERNATIVA: Si la base de apoyo del contrapiso se la afloja en unos 10cm, se la mezcla con cemento (4 Kg/m²) y se compacta bien, se realizaría una carpeta de Hormigón de 7cm. De espesor terminada al fieltro. Se realizarán en paños de no más de 4m2 alternándose uno de por medio. El Hormigón (H13) será con Fibra Filler para evitar las fisuras por contracción-

CIELORRASOS

El cielorraso será de placas de roca yeso de 12 mm marca Durlock en placas de 60 x 60 pintadas color blanco. La perfilería de galvanizada color blanco.

Una vez armada la estructura se colocará una lana de vidrio de 11/2” con cobertura de papel, cubriendo la totalidad de la superficie.

La tarea final en los locales será la colocación de las placas.

Será realizado según el apartado A.9.16.2 y se preverá su aislación hidrofuga y termina según las buenas reglas del arte.

CARPINTERÍA

Será de aluminio, conforme lo indicado supra. Sera realizado según el apartado A.9.17 y A.9.16.5

Deberá contarse con sistema antipánico de apertura en algunas de las puertas de acceso.

Cubierta

El Contratista deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo de la estructura de la cubierta. Esta será de chapa galvanizada, conforme lo indicado supra.

INSTALACION ELECTRICA

El Contratista deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo de la instalación eléctrica. Esta deberá tener en cuenta también para el diseño de la misma el uso de los artefactos anafes eléctricas, termotanque eléctrico, etc.

En todos los casos, los conductores se colocarán con colores codificados a lo largo de toda la obra, para su mejor individualización y permitir una rápida inspección o control de las instalaciones, a saber:

FASE R CASTAÑO (MARRÓN)

FASE S NEGRO

FASE T ROJO

NEUTRO CELESTE

Se realizará según el apartado A.9.19.

Deberá contemplar el proyecto el sistema de iluminación completo exterior interior y se realizara según el apartado A.8.

Se diseñaran según el apartado A.9.19 “Luminarias”.

Además la empresa Contratista deberá proveer columnas de iluminación equipadas con los artefactos correspondientes con iluminación y tomacorriente exteriores según el proyecto aprobado, se deben verificar los niveles de iluminación y cumplir con las Normas IRAM-AADL. Estas columnas de iluminación son para las instalaciones de Transformación, maniobra y protección de 132/33/13,2 kV de esta S.E.T. que serán del tipo intemperie.

DISEÑO, INSTALACION y PROVISIÓN DEL SISTEMA SANITARIO.

El Contratista deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo de las instalaciones de agua y sanitario (agua fría – caliente, sistema cloacal).

La sala de comandos destinada a los tableros de comando, protección, servicios auxiliares, etc. además, contará con cocina y baño de dimensiones adecuadas. Para ello se realizará una instalación de agua-caliente que contará con taque de reserva con flotante eléctrico, bomba, termotanque eléctrico, etc. Para la provisión de agua se ejecutará una perforación. Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo con las normas de Obras Sanitarias de la Nación, empresas prestadoras de servicios, autoridades municipales competentes, etc., con los planos aprobados, estas especificaciones y las indicaciones que imparta la Inspección de Obra.

El predio no cuenta con conexión cloacal, con lo cual la propuesta del sistema de evacuación de efluentes será presentada para la aprobación como parte de la Inspección, a partir de los resultados del estudio de suelos.

El diseño contemplara la instalación y provisión del sistema sanitario (todos los artefactos, cañerías, cámaras, pozo, etc.) y se realizara según el apartado A.9.18.

Sistema pluvial

El Contratista deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo del sistema pluvial contemplando el apartado A.6. y del edificio de sala de comando.

ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

El Contratista deberá presentar para aprobación los planos de detalles y memorias de cálculo del sistema de acondicionamiento ambiental.

Se prevé que la sala de comandos de 10 m. x 15m. donde se colocarán las baterías se deberán de instalar rejillas de ventilación para asegurar una apropiada ventilación de manera de poder evacuar los gases que se puedan producir producto del funcionamiento del banco de baterías.

En la sala de comando, se instalarán dos (2) equipos Frío-Calor, de tipo Split, de una capacidad de calor no menor a 5500 calorías/hora con las unidades de exteriores amurados a la pared por ménsulas.

El Contratista presentará una memoria de cálculo de dichos equipos, en la cual se establecerá como rango de temperatura 19°C en invierno y 26°C en verano.

Especificaciones Técnicas para Montaje Electromecánico

1. INTRODUCCION

Las presentes Especificaciones Técnicas Generales son de aplicación para la totalidad de los equipos y componentes electromecánicos en las diversas y sucesivas etapas de la construcción, como así también a las obras civiles en aquellos aspectos que sean de aplicación. En estos capítulos se describirán en forma general las condiciones de proyecto y/o ingeniería, condiciones ambientales, filosofía del funcionamiento, sistema de auxiliares, criterios de diseño eléctrico y mecánico, criterio de montaje electromecánico, normas y ensayos.

2. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

2.1 Normas

El proyecto ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexión y los ensayos se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas respectivas indicadas. Cuando no se mencione ninguna norma en particular, el Contratista adoptará las del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), criterios de diseño del ENRE y Reglamentos de la AEA. En aquellos temas en que no haya una norma adecuada el Contratista puede proponer la utilización de otras normas reconocidas internacionalmente, siendo de su responsabilidad las razones de su elección.

2.2 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.

3. FILOSOFIA DE FUNCIONAMIENTO - SISTEMAS DE SERVICIOS AUXILIARES

3.1 Corriente alterna

La tensión de corriente alterna que se utiliza para iluminación y fuerza motriz es de 3x380/220 V, 50 Hz, con neutro conectado rígidamente a tierra.

3.2 Corriente continua

La Estación Transformadora cuenta con dos sistemas de corriente continua, con una batería y su correspondiente cargador para cada sistema. La tensión auxiliar de corriente continua para protecciones, accionamiento de equipos de maniobra e iluminación de

emergencia es de 110 Vcc. El sistema tiene ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra). La tensión auxiliar de corriente continua para el sistema de comunicaciones es de 48 Vcc. El sistema tiene ambos polos puestos a tierra a través de elevada resistencia (detector de polo a tierra).

3.3 Filosofía de funcionamiento

Las nuevas instalaciones de comando, supervisión y protección deberán ser realizadas respetando los criterios de la Especificación Técnica N° 82 de AGUA Y ENERGIA (Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de la Red Nacional Interconectada), de diciembre de 1981, con las modificaciones introducidas por el Item Control y Telecontrol, y las Especificaciones Técnicas de TRANSNOA que se citan como referencias.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

Los datos ambientales principales válidos para los emplazamientos de las Estaciones Transformadoras se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento y Estructuras de Playas. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

5. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

5.1 Criterios generales de diseño eléctrico

Los equipos a ser provistos por el contratista formarán parte de un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (U_n) y máxima de servicio ($U_{m\acute{a}x.}$) son las indicadas en la tabla que se adjunta a continuación.

U_n (kV) $U_{m\acute{a}x.}$ (kV)

132	145
33	36
13,2	14,5

La frecuencia del sistema es 50 HZ.

Respecto de la coordinación de aislamiento, deberán respetarse los valores que se indican a continuación.

Sistema de 132 kV

Sistema de 132 kV		
* Nivel de 132 kV	BIL (kVcr)	SIL (kVcr)
- Equipamiento	650	---
- Transformador de Potencia	550	
* Descargadores 132 kV		
- Tensión nominal: 120 kV	650	---

5.2 Distancias eléctricas

Las dimensiones principales de pórticos y ubicación de las fases serán definidas en el Proyecto Ejecutivo teniendo en cuenta las especificaciones 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 eléctricas para las instalaciones en 132 kV

5.3 Distancias mínimas (en metros) 132 kV

Distancias FASE – FASE

- Entre ejes de haces de conductores flexibles: 2.50 m
- Entre partes rígidas bajo tensión: 1.50 m

Distancias FASE - TIERRA

De conductores flexibles a pórticos y estructuras: 2.00 m

De partes rígidas bajo tensión: 1.50 m

Distancias de Seguridad - De partes bajo tensión al piso:

- General: 3.50 m
- A caminos vehiculares: 6.00 m
- Desde bases de porcelana de aparatos al piso: 2.40 m

6. INGENIERIA DE DETALLE DE LAS OBRAS

6.1 Introducción

Estará a cargo del Contratista la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra el presente contrato. 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.

6.2 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:

6.2.1 Información general

- Elenco general de documentación.

6.2.2 Obras civiles

a) Planos:

- Movimiento de suelo y explanación general.
- Replanteo general de playa de 132 kV y de acometida de línea.
- Replanteo general de la playa de 33 kV
- Replanteo general de la playa de 13,2 kV
- Fundación de pórticos en playa de 132 kV
- Fundaciones de equipos de playa de 132,33 y 13,2 kV y aisladores soporte de conexión y de barras.
- Fundaciones de Transformador de Potencia.

- Fundaciones de Reactor de Neutro y Transformador de Servicios Auxiliares
- Fundaciones de columnas para iluminación de caminos.
- Pórticos de playa.
- Soportes de equipamientos de playa de 132, 33 y 13,2 kV y sus fijaciones (anclajes).
- Drenajes de playas 132, 33 y 13,2 kV
- Canales de cables.
- Ductos y cañeros para cruces de cables bajo pavimentos.
- Distribución de juntas de pavimentos.
- Cerco perimetral.
- Plantas, cortes y fachadas de edificio de comando y control.
- Fundaciones y estructura de edificio.
- Instalación sanitaria y detalles.
- Instalación eléctrica de edificio.
- Carpintería de edificio.
- Detalles de soportes de tableros en edificio.

a) Memorias de cálculo:

- Pórtico de 132 KV.
- Soportes de equipamientos de playa de 132,33 y 13,2 kV.
- Fundación de pórticos de playa de 132 kV.
- Fundación de soportes de equipamiento de playa 132, 33 y 13,2 kV.
- Sistema de drenaje de playas.
- Ductos para cruces de cables.
- Fundaciones y estructuras de edificios.
- Cisterna enterrada.

b) Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado.

6.2.3 Montaje electromecánico

a) Planos

- Plantas y cortes generales de las playas de 132, 33 y 13,2 kV y de acometida de línea de 132 kV
- Plantas y cortes generales p/determinación de grapería de 132, 33 y 13,2 kV.
- Planta general de la malla de puesta a tierra y detalles de puesta a tierra.
- Planos de montaje de los siguientes equipos:

- Transformadores de potencia, transformador de servicios auxiliares y reactor de neutro, interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, divisor capacitivo y bobina de onda portadora, y todo otro equipo para playa a montar en las playas de 132, 33 y 13,2 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 A.T. entre equipos y bajada a equipos. Detalles y tablas de tendido verificando que no se superan los esfuerzos establecidos.
- Detalles de bajada 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.
- Instalación telefónica.
- Sistema de detección de incendios.

b) Memorias de cálculo

- Esfuerzos sobre aparatos en playa de 132, 33 y 13,2 kV.
- Esfuerzos sobre pórtico en playa de 132 kV.
- Cables de 33 y de 13,2 kV.
- Cálculo de alimentadores a cajas tomacorrientes general y de tratamiento de aceite.
- Iluminación normal y de emergencia de playas y de edificios.
- Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.
- Memoria de cálculo de la Malla de Puesta a Tierra.

6.2.4 Control, protección y conexión

a) Planos

- Esquemas unifilares de 132, 33 y 13,2 kV incluyendo Medición y Protecciones.
- Esquemas trifilares de 132, 33 y 13,2 kV de 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 funcionales de protecciones de 132, 33 y 13,2 kV.

- Esquemas eléctricos de distribución de tensiones para circuitos de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento 132, 33 y 13,2 kV.
- Planilla de Borneras de cada Equipo.
- Listas de cables en playas de maniobras y en edificio de control, con indicación de:
 - ☐ Destino de los 2 extremos.
 - ☐ Recorrido.
 - ☐ Longitud.
 - ☐ Formación del cable.
 - ☐ Conductores utilizados.
 - ☐ Planilla de borneras.
 - ☐ Listado de Relés
 - ☐ Listado de Termomagnéticas

b) Memorias

- Funcionamiento de los sistemas de sincronización.
- Selectividad de protecciones de los sistemas de baja tensión.
- Ajuste y programación de las protecciones.

6.2.5 De los proveedores

a) Equipos de maniobra y medición

a.1) 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.

a.2) 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 licitación. 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. La versión final, corregida de acuerdo a obra, será presentada en 4 (cuatro) ejemplares, en español.

b) Celdas, tableros, conductos, protecciones y equipos de comunicaciones y control

b.1) Planos

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

b.2) Manuales de operación y mantenimiento

Se tendrá en consideración lo indicado en el punto a.2 descripto anteriormente.

6.3 Programa general de ejecución de la ingeniería de detalle de las obras

Las presentes especificaciones se complementan con lo establecido en este Pliego y Condiciones de Contratación.

6.3.1 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, y para los aspectos no definidos en la presente se responderán a las Especificaciones Técnicas de TRANSNOA. La confección de los planos se realizará en la simbología IEC, formatos IRAM y rótulos a acordar con TRANSNOA. 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 considerar incluidos 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.

6.3.2 Presentación de los planos

Toda presentación de planos deberá estar precedida por 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 realizarse la verificación del mismo. Todas las memorias de cálculo deberán incluir: índice, antecedentes y referencias, 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.

6.3.3 Aprobación de planos

El Contratista presentará para su revisión la cantidad de planos indicados en este Pliego. La Supervisión les devolverá una (1) copia con una nota indicando la calificación correspondiente y las observaciones o correcciones necesarias a volcar en el mismo.

El Contratista deberá volcar dichas observaciones sobre los planos y presentar nuevamente las copias con la revisión actualizada, dentro de los diez (10) días.

6.3.4 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 Supervisión, actualizados con carácter de "conforme a fabricación".

6.3.5 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 conexonado.
- Listas de cables.
- Lista de varios.
- Planos de suministros.
- Memorias técnicas - Obras civiles.
- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
- Memorias técnicas - Control y conexonado.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.

7. ENSAYOS

Las presentes especificaciones se complementan con lo establecido en este Pliego y Condiciones para la Licitación y Contratación de la Obra. 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 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 aprobación de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea será efectuada por la Inspección a quien el Contratista facilitará los medios para la realización de su cometido. 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.

8. MONTAJE DE EQUIPOS

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. ***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 P.V.C. pesado o hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratueras 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 VDE 210.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras de hormigón para pórticos y soporte de equipos en las playas de 132, 33 y 13,2 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 equipos y las cajas de conjunción o armarios de comando, así como las conexiones a tierra necesarias. Posteriormente, efectuará el conexionado en baja tensión

entre los armarios y cajas de conjunción de playa y los tableros y armarios instalados dentro del edificio de comando.

Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas se incluyen en los rubros respectivos. Asimismo, el contratista efectuará las conexiones de alta tensión entre equipos, pórticos y transformadores de potencia, o líneas de interconexión.

Con respecto a la provisión de elementos, deberá formar parte de la misma, todo lo necesario para así acometer las líneas a los nuevos campos de línea de 132 kV.

9. MONTAJE DE EQUIPOS DE 132, 33 y 13,2 kV:

9.1 INTERRUPTORES DE 132, 33 y 13,2 kV

El Contratista montará los interruptores tripolares solicitados en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) de acuerdo con lo indicado en el Manual de Montaje de dichos interruptores. La Contratista tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje del/los fabricantes de los interruptores y sus componentes al realizar el montaje y los ensayos de los mismos. La ubicación y detalles de montaje de los interruptores seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por el Contratista. Estos interruptores deben contar con una estructura metálica incluida en su suministro, las que serán montadas sobre bases de hormigón armado. El Contratista ejecutará las conexiones desde el armario de comando central hacia cada uno de los polos las que se realizarán a través de canales de hormigón armado o de cañeros vinculados con cámaras de paso y acceso a equipos en los interruptores de 132 kV, y desde los armarios de comando central hasta el edificio de comando para todos los interruptores.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado o P.V.C. reforzado, fijados y vinculados a las mismas por medio de accesorios apropiados.

9.2 SECCIONADORES DE 132, 33 y 13,2 kV

A continuación, se describen los diferentes tipos de seccionadores a montar por el Contratista según lo solicitado en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP):

- Seccionadores tripolares con contactos en línea horizontal (de polos paralelos, dos columnas), sin cuchillas de puesta a tierra.
- Seccionadores tripolares con contactos en línea horizontal (de polos paralelos, dos columnas), con cuchillas de puesta a tierra.

Los seccionadores serán montados sobre estructuras de hormigón armado, instaladas durante la etapa de las obras civiles y respetando el Manual de Montaje de dichos seccionadores. La Contratista tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje del/los fabricantes de los seccionadores y sus componentes al realizar el montaje y los ensayos de los mismos. Cada seccionador estará equipado con accionamiento tripolar, mediante acoplamientos mecánicos entre polos. Los comandos de los seccionadores en el nivel de 132 kV contarán con mando eléctrico a distancia y la maniobra local eléctrica y manual, mientras que los seccionadores de p.a.t. tendrán solamente comando manual. Los seccionadores de 33 kV y 13,2 kV contarán con comando manual únicamente. A tal efecto cada juego tripolar de seccionadores principales contará con un gabinete, 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 del equipo y de la sala de comando. Por otra parte, las

cuchillas de puesta a tierra también contarán con un gabinete para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de enclavamiento, etc.

Los mencionados gabinetes deberán ser provistos por el mismo fabricante que suministra el equipo.

Como alternativa, se aceptará reunir la información de los seccionadores principales y de puesta a tierra en un mismo gabinete, siempre que estén debidamente separadas las borneras y siempre y cuando dicho gabinete sea suministrado por el fabricante del seccionador como fue indicado en el párrafo anterior. La interconexión y acometida de cables multifilares entre las cajas de comando y el edificio de comando, se hará a través de canales de H° A° y caños de P.V.C. reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos. Todas las vinculaciones mecánicas de la transmisión serán acondicionadas teniendo en cuenta que la operación manual deberá ser realizada con facilidad por un solo operador. 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.

9.2 ACLARACION SECCIONADORES DE 132 kV

Seccionadores 132 kV campo de transformador: Se debe considerar un solo seccionador sin PAT para conexión a barra de 132 kV.

9.3 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 132, 33 y 13,2 kV

El Contratista montará los transformadores de corriente monofásicos solicitados en las Especificaciones Técnicas Particulares (E.T.P.), en los lugares indicados según planos del proyecto ejecutivo. Los transformadores serán instalados sobre estructuras de hormigón armado, instaladas durante la etapa de las obras civiles. A su vez suministrará e instalará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes para el conexiónado de los circuitos secundarios correspondientes a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura aproximada de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada. Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes. La interconexión de la caja de bornes de cada transformador y la caja de conjunción del conjunto trifásico, se hará mediante la utilización de caños de hierro galvanizado diámetro adecuado como así también su comunicación con el canal de cables de hormigón armado, de acuerdo al recorrido elegido de este tendido, será necesaria la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos.

a) Cajas de conjunción forma constructiva

Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento de galvanizado según VDE 0210, también podrán utilizarse cajas de otro tipo de material aptas para uso intemperie y resistentes a los rayos UV. Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con pintura anti goteo la cual no deberá desprenderse al ser cepillada. Poseerán una puerta frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neopreno 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 los aspectos técnicos generales. La acometida de los cables exteriores se efectuará por la parte inferior de la caja mediante caños de hierro galvanizado de diámetro adecuado, fijados a las cajas por medio de los correspondientes accesorios. Los cables serán multifilares sin blindaje de cobre sobre el conjunto de conductores. 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 neopreno, para permitir la realización en obra de los orificios necesarios para sujetar los caños con sus tuercas, contratueras y boquillas.

b) Cajas de Conjunción para Medición Smec

Los núcleos de los transformadores destinados a este fin, deberán concurrir a una caja de conjunción exclusiva para ellos. La misma deberá ser similar a las citadas anteriormente, y deberán tener la posibilidad de ser precintadas por CAMMESA.

c) Componentes del suministro

Las cajas de conjunción para transformadores de corriente tendrán un único tamaño constructivo para 132, 33 y 13,2 kV.

El detalle de los componentes por caja en todos los tipos es:

- Una (1) resistencia calefactora blindada de acero inoxidable de 50 W, 220 Vca, la que estará protegida mecánicamente contra contactos accidentales.
- Un (1) termostato para control de la resistencia calefactora, que permita seleccionar el funcionamiento de la misma entre -5° y 30°.
- Una (1) base portafusible a rosca con fusible del tipo DIAZED o similar, tamaño UZ25 rosca E27, para la protección del circuito de alimentación a la resistencia.
- 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.
- Además, deben permitir la colocación de precintos en el caso de la medición SMEC.
- Demás accesorios tales como cable canales, carteles indicadores, etc.

9.4 TRANSFORMADORES DE TENSION DE 132, 33 y 13,2 kV

El Contratista montará los transformadores de tensión solicitados en las Especificaciones Técnicas Particulares (E.T.P.), en los lugares indicados según planos de proyecto ejecutivo. Los transformadores serán instalados sobre soportes de hormigón armado, instalados durante la etapa de las obras civiles. 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 de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

Las características de esta caja corresponden a las indicadas en las planillas de datos característicos garantizados correspondientes. La interconexión de la caja de bornes de cada transformador y la caja de conjunción del conjunto trifásico, se hará mediante la utilización de caños de hierro galvanizado diámetro adecuado como así también su

comunicación con el canal de cables de hormigón armado, de acuerdo al recorrido elegido de este tendido, será necesaria la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos.

Cajas de conjunción:

a) Forma constructiva

Es aplicable todo lo prescrito para las cajas de conjunción de los transformadores de corriente.

b) Interruptores termomagnéticos

El Proponente incluirá en su diseño el tipo de interruptor ofrecido detallando marca, modelo y características que cumplan con lo solicitado en las planillas de datos característicos respectivas.

Una parte de dichos interruptores (los ultrarrápidos) deberán ser compatibles con las protecciones de distancia de 132 kV.

- Interruptores termomagnéticos tripolares normales o ultrarrápidos para las protecciones:

Poseerán dos (2) contactos auxiliares independientes pudiendo ser 1NA + 1NC. Uno de los contactos, el NC, servirá para dar alarma de interruptor abierto, y el otro el NA, deberá servir para el bloqueo de la protección respectiva.

Estos interruptores se utilizarán para proteger los circuitos de protección y medición en 132, 33 y 13,2 kV.

c) Cajas de Conjunción para Medición Smec

Las cajas de conjunción para medición Smec, deberán ser similares a las anteriormente citadas, con la diferencia de tener fusibles Diazed, para protección de los núcleos de medición Smec y posibilidad de ser precintadas por CAMMESA.

d) Componentes del suministro

Las cajas de conjunción para transformadores de tensión tendrán un único tamaño constructivo en 132, 33 y 13,2 kV. 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 o no, o de los fusibles Diazed, con características según el punto b) y c) de la presente.

9.5 DESCARGADORES DE SOBRETENSION DE 132 kV

El Contratista montará los descargadores de sobretensión solicitados en las Especificaciones Técnicas Particulares (E.T.P.), en los lugares indicados según el proyecto ejecutivo.

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 (uno para cada tres fases).

Los descargadores serán montados en posición vertical sobre estructuras de hormigón armado, instaladas durante la etapa de las obras civiles. A partir de la base de cada descargador se usará planchuela de 150 mm² Cu, y a partir de cada contador de descargas,

se descenderá hacia la base de la estructura con un conductor de cobre de 70 mm² de sección. Las planchuelas de 150 mm² 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.

9.6 MONTAJE DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Objeto:

La presente especificación se refiere a los requerimientos que el Contratista deberá cumplimentar para el montaje del transformador trifásico de potencia 132/33/13,2 kV; 30/30/30 MVA, solicitado en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP), provistos por el mismo. Deberá tenerse en cuenta, los siguientes detalles constructivos de la máquina, para optimizar el montaje del mismo. Primero, la máquina se ha previsto con protección de cuba, entregando el fabricante el relé de protección como elemento suelto, para su montaje en un tablero externo al transformador. Segundo, si bien el fabricante de la máquina realiza la provisión con ruedas para su movimiento sobre rieles, éstas no serán montadas, (entregándose en custodia al operador de la E T), y el transformador debe anclarse sobre la fundación, sobre las placas aislantes previstas para la protección de cuba, siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante de los transformadores, acorde al grado de riesgo sísmico de la zona.

Es necesario que el Contratista cuente con la supervisión del fabricante para realizar el montaje y los ensayos del transformador de potencia.

Alcance del Montaje del Transformador de Potencia:

El alcance de este ítem en forma orientativa es el siguiente, debiéndose complementar el mismo con el Manual de Montaje del Transformador provisto por el fabricante:

- La ubicación y posicionamiento definitivo del transformador sobre su base.
- Armado completo de la máquina, consistente en el montaje de todos los accesorios (aisladores pasantes de A.T., transformador de corriente de protección de cuba, armarios de comando, radiadores, tanques de expansión, descargadores de 132 kV, de 33 kV, 13,2 kV, sus respectivos contadores de descarga, etc.) y conexión al correspondiente armario de comando y de conjunción.
- La vinculación entre cajas y el armario de comando se ejecutará a través de canales de hormigón armado y caños de P.V.C. de sección adecuada; en este último caso se deberá precisar su recorrido bajo la platea de manera de acometer a los armarios y/o cajas correspondientes. Se deberá incluir la provisión de todos los herrajes que resulten necesarios para fijar los armarios, cajas, etc.
- Conexión de cables de potencia a los terminales de 132 kV, 33 kV y 13,2 kV.
- Tratamiento de aceite durante el llenado del transformador.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el transformador requiriera 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.

9.7 SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES PARA 132 kV.

Objeto:

La presente especificación está referida a:

- Suministro y montaje de cadenas de aisladores para la playa de 132 kV.
- Montaje de aisladores soporte para la playa de 132 kV que soportarán las conexiones tendidas.
- Montaje de aisladores en zona de acometida de la línea de 132 kV a la Estación Transformadora.

9.8 CADENAS DE AISLADORES DE 132 kV

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 132/33/13,2 kV contarán con unidades aislantes a rótula, de vidrio templado o de porcelana,

De ser necesario deberán contar con anillos en ambos extremos para repartición uniforme de las diferencias de potencial.

Las cadenas completas responderán a las normas IEC 60

Las cadenas dobles se utilizarán en las barras bajas de playa de 132 kV.

Las cadenas que se prevén utilizar sobre los pórticos de 132 kV, o bien sobre el poste terminal de la línea, para el amarre de la acometida de la misma a la Estación Transformadora, serán dobles.

Los ensayos que se realizarán sobre las cadenas son los siguientes:

- Resistencia mecánica (cadena reducida y grapería).

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 Característicos Garantizados y los ensayos a realizar durante la recepción serán:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas.

9.9 MONTAJE DE AISLADORES SOPORTE DE 132, 33 y 13,2 kV

En este rubro corresponde considerar el montaje de los aisladores para soporte de conexiones en las playas de 132, 33 y 13,2 kV, solicitados en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP). Los mismos irán montados a distintas alturas sobre postes o vigas de hormigón armado, según está indicado en los planos de cortes de playa de 132, 33 y 13,2 kV.

9.10 SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERIA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 132, 33 y 13,2 kV

Objeto:

El presente rubro corresponde al suministro y montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexiones de potencia, en los sistemas de 132, 33 y 13,2 kV.

Características técnicas:

Las características técnicas de los mismos serán definidas durante el proyecto a ejecutar por el Contratista, teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá, tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia. Todos los elementos estarán diseñados de forma que el efecto corona se vea reducido al mínimo indicado por la norma respectiva. 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 bimetalicos en todos los casos en que sea necesario, no aceptándose placas bimetalicas. Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.5; las restantes características se indican en las planillas de Datos Característicos Garantizados.

Montaje:

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de las mismas, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre.

Ensayos en fábrica:

Se efectuarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.

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.

9.11 SUMINISTRO y MONTAJE DE CONDUCTORES DE POTENCIA DE 132, 33 y 13,2 kV

Objeto:

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de las conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia en las playas de maniobra de 132, 33 y 13,2 kV y en acometida de línea de 132 kV.

Discriminación de cables por playa

La acometida de la línea a la Estación Transformadora del Sistema de 132 kV se realizará con cadenas, morsetería y conductor aluminio-acero, provistos por el Contratista. En cuanto al hilo de guardia de dicha acometida, el mismo será de 50 mm², y la morsetería del mismo, tanto del lado pórtico de estación, como del lado poste terminal, será provisión del Contratista.

Cables desnudos:

Para la fabricación y los correspondientes ensayos de cables desnudos serán de aplicación las prescripciones indicadas a continuación:

- Cables de aluminio con alma de acero: norma IRAM 2187.
- Cables de acero cincado: norma IRAM 722.

Durante el proceso de tendido de cables no serán aceptados empalmes, debiendo ser cada tramo de una sola pieza. A su vez para la ejecución de las barras tendidas entre pórticos y conexiones entre equipos se utilizarán las tablas de tendido correspondientes a cada vano. En ambos casos se deberá verificar que los cables una vez tendidos no superarán en ninguna de las hipótesis los esfuerzos permitidos por los pórticos o por los bornes de los equipos. Deberán considerarse cuatro cables unipolares, es decir tres fases y uno de reserva.

9.12 PROVISION Y MONTAJE CABLES DE MEDIA TENSION DE 33 kV

El Contratista proveerá y tenderá los cables de 33 kV necesarios para vincular el arrollamiento de 33 kV del transformador de potencia con el respectivo campo de 33 kV y salida a alimentador/distribuidor de la Distribuidora.

Los cables deben responder a lo especificado en las Planillas de Datos Garantizados (PDTG), se trata de cuatro (4) cables de cobre de 400 mm² de sección que se muestran en el plano de vista en planta y lateral que se adjunta en el presente pliego., con aislación de polietileno reticulado, o bien otro tipo de mejor aislación, Categoría I, que se tenderán directamente enterrados en tierra, para asegurar una mejor disipación del calor. Debe tenerse en cuenta, que tramos de los mismos, se encontrarán tendidos en aire, o en canal de cables, lo que deberá ser tenido en cuenta, para efectuar su verificación. De la misma puede surgir en el proyecto ejecutivo, una disminución de la sección de los mismos. El Contratista, asimismo proveerá los kit de terminales de los cables, para ambos extremos, incluyendo los mismos para el cuarto cable de reserva, con la mano de obra necesaria para ejecutar los terminales.

En uno de los extremos de los cables, se deberá dejar un “rulo” de no menos de seis (6) metros, de reserva. Estos “rulos”, deberán dejarse indicado en los planos “Conforme a Obra” de la instalación, y todo el recorrido del cable deberá indicarse con mojones de madera, de forma tal de identificar perfectamente el recorrido. Asimismo se proveerán los cables correspondientes a las salidas de línea, para una carga del 110 % de la corriente nominal del correspondiente transformador de Intensidad, (en su conexión de mayor intensidad nominal), hasta la transición a línea aérea, en el seccionador o reconector montado en el poste terminal correspondiente. .

9.13 PROVISION Y MONTAJE CABLES DE MEDIA TENSION DE 13,2 kV

El Contratista proveerá y tenderá los cables de 13,2 kV necesarios para vincular el arrollamiento de 13,2 kV del transformador de potencia con el respectivo interruptor de 13,2 KV y salida al sistema de la Distribuidora, considerando el transformador cargado en un 110 % de su corriente nominal para 13,2 kV. Los cables deben responder a lo especificado en las Planillas de Datos Garantizados (PDTG), se trata de cuatro (4) cables de cobre de 400 mm² de sección indicados en el plano de vista en planta y lateral que se adjunta al presente pliego, con aislación de polietileno reticulado, o bien otro tipo de mejor aislación, Categoría I, que se tenderán directamente enterrados en tierra, para asegurar una mejor disipación del calor. Debe tenerse en cuenta, que tramos del mismo,

se encontrarán tendidos en aire, o en canal de cables, lo que deberá ser tenido en cuenta, para efectuar su verificación. De la misma puede surgir en el proyecto ejecutivo, una disminución de la sección de los mismos. El Contratista, proveerá los kit de terminales de los mismos cables, para ambos extremos, incluyendo los mismos para el cuarto cable de reserva, con la mano de obra necesaria para ejecutar los terminales. En uno de los extremos de los cables, se deberá dejar un “rulo” de no menos de seis (6) metros, de reserva. Estos “rulos”, deberán dejarse indicado en los planos “Conforme a Obra” de la instalación, y todo el recorrido del cable deberá indicarse con mojones de madera, de forma tal de identificar perfectamente el recorrido.

Asimismo se proveerán los cables correspondientes a las salidas de línea, para una carga del 110 % de la corriente nominal del correspondiente transformador de Intensidad, (en su conexión de mayor intensidad nominal), hasta la transición a línea aérea, en el seccionador o reconector. Deberán considerarse cuatro cables unipolares, es decir tres fases y uno de reserva.

9.14 ACLARACION

Las salidas de distribuidores/alimentadores se harán hasta la estructura de arranque existente de cada distribuidor/alimentador, en tal caso para la realización de los tendidos fuera del predio de las ET, la línea subterránea va desde los interruptores de salida del Distribuidor hasta el primer seccionamiento de arranque, generalmente cuchillas Unipolares donde se debe colocar los Descargadores. Cada salida de distribuidor deberá estar compuesta por tres cables individuales y uno de reserva con las botellas terminales realizadas en ambos extremos. Los descargadores deben ser provistos en cada transición subterránea-aérea.

10. MONTAJE DE LOS REACTORES DE NEUTRO y TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES DE 13,2 kV

Objeto:

En este rubro se especifican los requerimientos que el Contratista deberá cumplimentar para el montaje de los reactores de neutro transformador de servicios auxiliares y sus eventuales cubre bornes y conductos para acometida de cables de M.T.

Reactores de Neutro más Transformador de Servicios Auxiliares:

El Contratista montará las maquinas de 13,2 kV, solicitados en las Especificaciones Técnicas Particulares (ETP.), y respetando lo indicado en el Manual de Montaje de dichas maquinas. Los mismos serán instalados en la playa de 132 kV contiguos a los transformadores de potencia y vinculados con cables a los correspondientes tableros generales de baja tensión. El montaje se realizará teniendo en cuenta todos sus accesorios, tales como:

Descargadores, relé Buchholz, relé de cuba, termómetro de contacto, indicador de nivel de aceite, etc., incluyendo el montaje de elementos, tales como el relé de cuba que deben ser montados en los armarios de protecciones. Si la máquina fuera provisto con una caja cubre borne para acometida del cable de M.T. y los descargadores, se montará sobre la brida de la cubierta protectora de los terminales de salida con todos sus accesorios, como asimismo se montarán los descargadores de sobretensión de la maquina. Las máquinas serán posicionadas sobre perfiles tipo U que servirán de guía para la misma, debiéndose respetar la necesidad de mantener la aislación de cuba y las precauciones debido al riesgo sísmico de la zona. Los reactores de neutro serán montados totalmente con sus componentes instalados y accesorios eléctricos cableados a una caja auxiliar. El Contratista, realizará asimismo el tratamiento de aceite durante el llenado de la maquina.

Si con posterioridad al montaje y antes o durante la ejecución de los ensayos de puesta en servicio, el reactor 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.

11. MONTAJE DE EQUIPOS DE BAJA TENSION

11.1 MONTAJE DE BATERIAS Y CARGADORES

El Contratista deberá ejecutar el montaje y conexionado de los cargadores y baterías solicitados en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP).

La conformación de la capacidad de las baterías, su número de elementos como así los detalles de los cargadores, surgirá del proyecto eléctrico correspondiente; sin embargo, con carácter informativo, se enuncian los siguientes conjuntos:

- Cargador para batería de 110 Vcc.
- Cargador para batería de comunicaciones de 48 Vcc.
- Batería de 110 Vcc.
- Batería para sistema de comunicaciones de 48 Vcc.

El Contratista deberá proceder al montaje de todos los elementos, en los lugares del edificio según lo indicado en los planos de distribución de equipos correspondientes, 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 los cargadores y las baterías, como así también las interconexiones a los tableros TSAGCC de 110 Vcc y TSAGCC de 48 Vcc.

Baterías:

El Contratista suministrará y montará un conjunto de baterías fijas, tipo alcalinas para el sistema de 110 Vcc en la sala de baterías del edificio de Control. La batería de 48 Vcc para alimentar el sistema de comunicaciones, se instalará también en la misma sala de baterías. La conformación, tamaño y capacidad de las mismas y sus características técnicas estarán dadas en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas Particulares para la provisión del equipamiento para servicios auxiliares, control, protecciones y comunicaciones. 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 de los edificios.

Como se ha indicado, en las Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento de Playas, por el hecho de tratarse de instalaciones en una zona sísmica, los racks de baterías deberán tener en cuenta la instalación de amortiguadores y de trabas de seguridad para evitar el desplazamiento de las baterías sobre los racks, a la vez de permitir cierta libertad de movimiento de los racks de baterías respecto de suelo.

En cuanto a los cargadores, los mismos se instalarán en la sala de cargadores del edificio de control, debiendo ser vinculados con el TSAGCA, TSGACC de 110 y TSAGCC de 48 Vcc y las correspondientes baterías.

11.2 MONTAJE TABLEROS TSAGCA 3x380/220 Vca, TSAGCC de 110 Vcc y TSAGCC de 48 Vcc

Objeto:

En este rubro se especifican los requerimientos que el Contratista deberá cumplimentar para el montaje de los tableros de servicios auxiliares que comprenden los tableros generales TSAGCA de 3x380/220 Vca, TSAGCC de 110 Vcc y de 48 Vcc.

El Contratista deberá ejecutar el montaje y conexión de los tableros solicitados en las respectivas Especificaciones Técnicas Particulares (ETP) de Servicios Auxiliares de la presente documentación.

La conformación de los mismos, capacidad, tipo, número de paneles y/o salidas surgirán del proyecto eléctrico correspondiente; sin embargo, con carácter informativo, se enuncian los siguientes conjuntos:

- Tablero general de servicios auxiliares de corriente alterna de 380/220 Vca.
- Tablero general de servicios auxiliares de corriente continua de 110 Vcc.
- Tablero general de servicios auxiliares de corriente continua de 48 Vcc de Comunicaciones.

El Contratista deberá proceder al montaje de todos los tableros, en los lugares de los edificios según está indicado en los planos de distribución de equipos correspondientes, debiendo suministrar todos los materiales menores de herrajería 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.

11.3 MONTAJE DE TABLEROS Y ARMARIOS DE CONTROL

Objeto:

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. La provisión de todo el equipamiento citado está especificada técnicamente en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas Particulares (E.T.P.) de Protecciones de la presente documentación. En este capítulo se describe 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 en el plano de planta. Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente, tales como instrumentos, relés, etc.

En particular, se montarán los tableros repartidores, de mediciones, de sincronización y mímico de comando local, en las ubicaciones que se indican en el plano respectivo, alineados por su parte frontal, sobre una base de varias líneas enfrentadas entre sí. Toda la perfilería, bases y elementos para fijación de los tableros será responsabilidad del Contratista. En los planos correspondientes a la estación transformadora, se brinda información sobre el lugar de montaje de los distintos tableros.

11.4 MONTAJE DE ARMARIOS DE PROTECCIONES

Objeto:

Se incluye en este rubro el montaje de todos los armarios de protección cuya instalación se efectuará en el interior del edificio de comando, de la red de fibra óptica de mantenimiento de protecciones y de la eventual red de interrogación de protecciones, esta última vinculada con la RTU. La provisión de todo el equipamiento citado está especificado técnicamente en las Especificaciones Técnicas respectivas. En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilera de soporte, pernos de anclaje, etc. El Contratista procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados en el plano de planta de ubicación de tableros. Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente. En los planos correspondientes a la estación transformadora, se brinda información sobre el lugar de montaje de los distintos tableros.

11.5 MONTAJE DEL SISTEMA DE TELECONTROL

Objeto:

Se incluye en este rubro el montaje de todos los armarios y equipos auxiliares de telecontrol cuya instalación se efectuará en el interior del edificio de control. El sistema de telecontrol está conformado por una Unidad Central (UC) y sus módulos periféricos instalados en armarios, como asimismo del o de los armarios de interfase, dentro del edificio de comando. La provisión de todo el equipamiento citado está especificado técnicamente en las especificaciones técnicas correspondientes. En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, para los cuales se deberá suministrar todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilera de soporte, pernos de anclaje, etc. El Contratista procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados en el plano de planta de ubicación de tableros en el edificio de control y realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

La Remota de Telecontrol, es alimentada desde los TSAGCA y TSAGCC respectivamente. Toda la perfilera, bases y elementos para fijación de los tableros será responsabilidad del Contratista. En los planos correspondientes a cada estación transformadora, se brinda información sobre el lugar de montaje de los distintos tableros.

11.6 MONTAJE DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES

Objeto:

Se incluye en este rubro el montaje de todos los armarios conteniendo los equipos de comunicaciones y las teleprotecciones de las líneas de 132 kV, cuya instalación se efectuará en el edificio de comando. Este sistema constituirá las comunicaciones de voz y datos de las líneas de 132 kV que acometen a la estación transformadora y la teleprotección de dichas líneas. El medio utilizado para estas comunicaciones, lo constituyen Sistemas de Comunicaciones por Onda Portadora. La provisión de todo el equipamiento citado está especificado técnicamente en el tomo correspondiente a las Especificaciones Técnicas correspondientes. En este capítulo se describe el montaje y ensamble de los diversos armarios y de la vinculación entre armarios, para los cuales el contratista deberá suministrar todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilera de soporte, pernos de anclaje, etc. El Contratista procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados en los planos de planta de ubicación de tableros en el edificio de comando. Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación

y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente. Los objetivos del presente ítem, se considerará cumplidos cuando los armarios estén completamente montados y cableados, vinculados tanto con otros armarios y equipos de protecciones, como también vinculado 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.

11.7 SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE BAJA TENSION DE POTENCIA, CABLES MULTIFILARES Y CABLES DE FIBRA OPTICA

Objeto:

En esta sección se describen los cables de potencia de baja tensión, los cables pilotos multifilares, los multipares telefónicos y los telefónicos con blindaje por par, que serán destinados a comando, señalización, alarma, medición e interconexión de equipos entre sí y con sus cajas de conjunción y/o armarios de control y entre equipos y edificio de comando y entre tableros y remota de telecontrol. 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 se aceptarán la ejecución de empalmes.

Se entenderá como conexionado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de los accesorios, tales como grampas portacables, prensa cables, selladores, terminales, elementos de identificación, etc., y a la unión física con las borneras de las cajas y/o tableros correspondientes, incluyendo la correcta identificación.

Tipos de cables a utilizar:

a) 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; el resto de los parámetros se indican en las planillas de Datos Característicos Garantizados.

b) Sin vaina exterior:

Serán construidos según norma IRAM 2183 (última edición). Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de P.V.C. y serán del tipo 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.

c) Cables pilotos multifilares:

Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición). Todos los conductores estarán constituidos por varios alambres de cobre recocido no estañado.

d) Cables de fibra óptica

Son los cables necesarios para la red correspondiente a las protecciones y responden a las Especificaciones Técnicas y PDTG que forman parte del presente Pliego.

Descripción General:

La presente sección cubre las especificaciones técnicas de los cables de fibra óptica para distintos requerimientos de equipos de protecciones y de señalización y control ubicadas en distintos locales de la estación transformadora. La velocidad de transmisión es de 250 Kb/s y el servicio es en banda base. La red es de características radiales. Los tramos deben estar duplicados, de ser posible, tendidos por diferentes rutas a través de canales de cables y ductos. El tramo debe ser entero, sin empalmes.

Características Generales

Tendido del Cable:

El cable óptico a instalar será totalmente dieléctrico con armadura de Reblar dieléctrico. El cable en gran parte de su recorrido será tendido en canal de cables compartiendo el mismo con cables eléctricos de señalización y medición o potencia debiendo de ser posible sujetados a la pared opuesta del canal de cables. En todos los casos, cualquiera sea el diseño, deberá presentar las características técnicas del conjunto y de cada componente del cable. Adjuntará en cualquiera de los casos adoptados las correspondientes hipótesis de diseño. En todos los casos el Contratista deberá prever el uso de materiales que sean resistentes a la temperatura, ignífugos y que no produzcan gases tóxicos o corrosivos, ni humos. Esta condición es fundamental para los tramos de cable que sean instalados dentro del edificio de la Estación Transformadora de 132 kV. Por ello, son exigibles materiales libres de halógenos que puedan producir gases tóxicos o corrosivos y un denso humo al sobrecalentarse o sufrir un incendio. El oferente debe indicar las especificaciones técnicas del material que ofrece en lo referente al índice de oxígeno (mínima concentración de oxígeno en una mezcla de nitrógeno que mantiene la combustión) y al índice de temperatura crítica (temperatura a la cual el índice de oxígeno es 21%). El contratista será responsable de la instalación de los cables y la conexión de cada fibra. Sobre el cable se realizarán pruebas mecánicas de tracción a lo largo del eje longitudinal del mismo, compresión entre dos placas que simulen compresión por impacto de una pieza determinada a convenir en base al tipo de instalación que se realice, doblado y enrollado sobre un mandril y torsión a lo largo del eje. Las pruebas estarán de acuerdo a la norma IEC 794-I edición 1984. 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

Fibra Óptica:

Los enlaces se efectuarán con fibras ópticas del tipo multimodal optimizadas para trabajar en la segunda ventana. Los siguientes puntos indican las características que poseerán las fibras ópticas en lo que respecta al equipo terminal de línea para fibras ópticas (TLFO), que no es parte de esta provisión, a fin de que estos tengan una salida de características idénticas.

Características del Cable

Revestimiento Primario de la Fibra Óptica

El revestimiento primario que se coloca durante el proceso de estirado de la preforma será de acrilato o silicona. Nunca durante el proceso de fabricación se expondrá libre de este revestimiento a la fibra óptica. El diámetro nominal del revestimiento primario será de 250 μ m., con una tolerancia del 10%.

Revestimiento Secundario

Las fibras ópticas con revestimiento primario serán reforzadas para los esfuerzos de tracción mediante un revestimiento secundario del tipo adherente (light) y material totalmente ignífugo. Este revestimiento será de nylon o material similar con diámetro exterior de 900 μm y tolerancia del 10%.

Debe contener una capa intermedia de resina siliconada como buffer de 400 μm de diámetro nominal y una tolerancia del 10%.

Constitución del Cable Monofibra

La fibra óptica con los revestimientos primario y secundario será reforzada para los esfuerzos de tracción provenientes del proceso de instalación, mediante un refuerzo dieléctrico de Reblar y una vaina exterior de poliuretano, PVC u otro material ignífugo tal que no emita gases perjudiciales. Esta restricción es importante para los tramos de cables instalados dentro y entre edificios.

Núcleo y Cubierta del Cable

El núcleo del cable consiste en un elemento de tracción central dieléctrico, como ser una varilla de fibra de vidrio tipo ERFP. Este núcleo y las fibras se encontrarán protegido contra el ataque de roedores mediante una protección mecánica dieléctrica consistente en un chaleco de Reblar y lo señalado por el CCITT en la Recomendación L.5.

La cubierta del cable será protegida de ambos lados con una vaina de poliuretano o PVC, prefiriéndose materiales libres de halógenos en las instalaciones interiores. El oferente indicará si considera el uso de polietileno para ciertos casos.

Capacidad del Cable

Se deberá proveer un cable de al menos cuatro (4) fibras multimodal.

Codificación de la Fibra para su identificación

Cada FO 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. Los cables ópticos serán colocados sobre pequeñas perchas metálicas galvanizadas, colocadas sobre las paredes laterales de los canales de cables y/o conductos existentes en la Estación Transformadora de 132 kV. Las pequeñas perchas se deben vincular entre sí con un cable de pat de 50 mm^2 , puesto a la malla de tierra cada 20 metros. El Contratista deberá presentar un proyecto sobre el recorrido del cable para su aprobación. En caso de cruces deberá utilizarse tubo de PVC de alta resistencia enterrado. En el cruce de caminos se colocará un tubo de hierro galvanizado para el tendido del cable en su interior. Todos los largos del cable serán instalados hasta una profundidad de al menos 0,5 metros, siempre que el tipo de terreno lo permita.

Conexión

El Contratista deberá proveer e instalar conectores en la terminación de cada FO del tipo "ST" de férula cerámica, con cuerpo metálico. Deberá sellarlos con material epoxi.

Máxima atenuación admisible por tramo

Podrá admitirse una pérdida de hasta 4 dB incluyendo las de inserción por los conectores para una longitud de onda $\lambda=1310 \text{ nm}$ y aperturas numérica del transmisor (TXNA) de 0,31 y receptor (RXNA) de 0,50.

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 conexión se realizarán mediciones de atenuación en las condiciones y parámetros de la transmisión de datos de la UP y se verificará lo calculado.

Instrumental

El Proponente deberá especificar el correspondiente instrumental a utilizar para medición de la atenuación.

11.8 CARACTERÍSTICAS E INSTALACIÓN DE CABLES DE BAJA TENSIÓN EN LA PLAYA:

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de $2,5 \text{ mm}^2$, 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 $3 \times 380/220 \text{ Vca}$ o bipolares de 110 Vcc o 48 Vcc , serán dimensionados por condiciones térmicas y una caída máxima de tensión de 5%. La temperatura máxima de los conductores no sobrepasará los 70 grados centígrados. El conductor neutro para cada caso será de la sección especificada en la norma IRAM 2268. Para los cables de comando de los interruptores de playa se utilizará un cable por cada sistema de protección y por cada polo que incluirá las bobinas de cierre y apertura, con una formación de $4 \times 4 \text{ mm}^2$ de cobre como mínimo. Para la determinación de 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 playa 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. Desde los Tableros Generales de Servicios Auxiliares, se tenderán los cables de baja tensión hasta los distintos tableros para alimentar los servicios de c.a. y c.c. En los tableros, cada clase de cableado será conectado a regletas de borneras separadas. No se admitirá más de un conductor por borne.

11.9 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).

11.10 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. Los cables que tengan destino en tableros o cajas de borneras, deberán estar soportados en su extremo mediante prensa cables o selladores, de provisión del Contratista de tal forma que no cuelguen de la bornera.

11.11 IDENTIFICACIÓN:

El sistema de identificación se realizará por medio de los tubos de P.V.C. transparente flexibles (tipo Grafoplast) que se engarzan en el conductor y poseen en su parte superior visible un alojamiento para los números y/o códigos de identificación del conductor o bien del tipo de los impresos sobre contraíbles (tipo Kroy). 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.

11.12 ORDENAMIENTO Y FIJACIÓN DE CABLES:

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de soporte 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 para 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 el edificio y entre recintos del edificio 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 EJECUCION DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERIA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS

Generalidades:

La malla de puesta a tierra será calculada y deberá construirse atendiendo a las siguientes especificaciones correspondientes.

El Contratista suministrará e instalará lo detallado a continuación:

- Ejecución de la malla de puesta a tierra de la estación transformadora.
- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc.
- Conexiones a la malla de tierra de los tableros y armarios instalados en el edificio.
- Puesta a tierra del edificio y otras construcciones de hormigón armado.

Ejecución de la malla de puesta a tierra:

La ejecución de la malla de puesta a tierra será realizada en la etapa de civiles bajo los siguientes lineamientos.

Estará formada por conductores de cobre desnudo de 70 mm^2 de sección. Los conductores se instalarán en zanjas de 0,80 m de profundidad mínima, por debajo de la cota del terreno nivelado y se vincularán entre sí por medio de soldaduras exotérmicas del tipo “cruz” o “derivación en T”, o bien del tipo a compresión (sistema Burndy). En el perímetro de la malla los conductores se instalarán a 1,20 m de profundidad. El Contratista deberá efectuar análisis químico del terreno para determinar su agresividad al cobre, y una vez finalizado los movimientos de tierra para nivelación del terreno, efectuar mediciones de la resistividad del terreno, para determinar la validez de las mediciones realizadas antes

del movimiento de suelos. 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 de 15 centímetros en las zonas de playas. En las cercanías de los descargadores de sobretensión de máquinas y donde lo determina el plano de pliego de la malla de p.a.t., 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 soldaduras apropiadas.

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 conexión 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 70 mm², 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 morseto para dos cables paralelos de 70 mm² o como alternativa ejecutar soldaduras exotérmicas tope a tope para cable de cobre de 70 mm² para que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los equipos (si se tratara de estructuras soporte de 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:

Sin perjuicio de lo indicado en el plano de la malla, cuando se realicen los reajustes de la posición para su construcción, la cuadrícula se reducirá 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 el cerco olímpico.

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. La sección de los chicotes será igual a la sección del cable de la red de tierra.

Particularidades:

La conexión a la malla de las patas de pórticos de 132 kV, se efectuará mediante un (1) conductor por cada montante. La conexión a la malla de los transformadores de tensión y de corriente de 132 kV, se efectuará mediante dos (2) conductores, dispuestos sobre los montantes de cada estructura.

- La conexión a la malla de tierra de los seccionadores de 132 kV con puesta a tierra se efectuará mediante 2 conductores: uno de ellos para la estructura soporte y el segundo para la cuchilla de puesta a tierra, dispuestos sobre los soportes de cada equipo.
- La conexión a la malla de tierra 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 de 132 kV irán a una jabalina por cada tres fases.
- La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 132 kV se efectuará mediante un (1) conductor sujeto a las estructuras soporte.
- La masa del transformador de potencia, reactor de neutro y transformador de servicios auxiliares será puesta a tierra mediante un (1) conductor de 70 mm².
- En los canales dentro del edificio de comando, el Contratista dejará instalado, dentro de cada canal de cable, cables conectados a la malla de tierra mediante soldaduras. Los mismos serán de cobre de 70 mm² y se instalarán por los canales, soportados lateralmente en ambas paredes de los mismos.
- El cerco olímpico será puesto a tierra cada 15 m. como máximo, empleando para ello cable de cobre de 70 mm²; este conductor se unirá mediante soldaduras con el conductor perimetral de la malla.
- Las partes metálicas de todos los tableros de servicios auxiliares, medición, protección y otros, serán conectadas a tierra mediante dos cables de cobre y accesorios adecuados a instalar por el Contratista entre la barra de tierra de los tableros y el cable de cobre que será instalado en los canales de edificios.
- El Edificio de Comando tendrá 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 mediante un hierro dulce de 10 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 en por lo menos dos puntos.

13 SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE ILUMINACION EXTERIOR

Objeto:

La especificación abarca el suministro y montaje del sistema de iluminación exterior de servicio normal y de emergencia, en la playa de 132 kV, la iluminación del predio y en las zonas de acceso al Edificio de Comando de la Estación Transformadora. Los niveles promedio de iluminación de la playa serán de 30 Lux en el interior de las mismas, mientras que para los caminos se prevén 18 Lux. 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 las playas de 132, 33 y 13,2 kV.
- Iluminación de emergencia de playas de 132, 33 y 13,2 kV.
- Iluminación general del predio y del acceso a la Estación Transformadora y en el camino principal.
- Tablero general de iluminación.
- Tablero de control de iluminación.

La ubicación de artefactos, tomacorrientes, cajas y demás elementos indicados en los planos son de acuerdo al proyecto básico. 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 5%.

Iluminación general de playa:

Para la playa se utilizarán proyectores con lámparas de sodio de 400 W. El montaje se realizará sobre plataformas situadas sobre las columnas de iluminación. La altura de las plataformas será de 11 m, accesible mediante una escalera con aros guardahombros de protección.

Iluminación general de acceso a la Estación Transformadora y en el camino principal:

En este caso se instalarán luminarias de tipo iluminación urbana, equipadas con lámparas SON 150 W ó similar. Estas luminarias deberán ir montadas sobre columnas de acero 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.

Iluminación de emergencia de playa:

Se efectuará con el criterio de luces guía para individualización de caminos. 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 incandescentes de 100 W, de filamento reforzado.

En la playa las luminarias serán del tipo baliza, modelo STRAND EP50 ó similar (según está indicado en plano de detalle). 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. Al efectuar el proyecto ejecutivo de la iluminación, la misma, por motivos de seguridad, puede ser complementada por mojones de iluminación en puntos clave de los caminos. En las entradas al Edificio de Comando, se instalarán luminarias del tipo tortuga sobre las puertas de acceso.

Tablero Seccional de iluminación Exterior (TSIE):

La alimentación para los servicios de iluminación de playa se hará desde el Tablero General Seccional de Iluminación Exterior de corriente alterna (TSIE_CA) y de corriente continua (TSIE_CC), instalados en el edificio de comando. Alimentará la iluminación general y de emergencia de la playa de 132/33/13,2 kV y demás instalaciones correspondientes.

Este tablero general de iluminación estará alimentado desde el Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (TSAG_CA) y desde el Tablero General de Servicios Auxiliares de Corriente Continua (TSAG_CC).

Desde la barra de corriente alterna se alimentarán las siguientes salidas:

- Iluminación Normal de playa.
- Iluminación Normal perimetral del predio.

- Iluminación Normal de acceso a la Estación Transformadora.
- Reserva Equipada (x 2).

Desde la barra de corriente continua de 110 V se alimentarán las siguientes salidas:

- Iluminación de Emergencia playas de 132, 33 y 13,2 kV.
- Iluminación de Emergencia perimetral del predio
- Iluminación de Emergencia de acceso a la Estación Transformadora.
- Balizas de antena.
- Reserva equipada (x 2).

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 y bases para la instalación de las luminarias para iluminación del acceso a la Estación Transformadora y del camino principal, iluminación de emergencia, cables, herrajes y accesorios necesarios para el montaje, galvanizados según las normas VDE 210 última edición. Correrán por cuenta del Contratista todos los trabajos de montaje de los sistemas incluidos en este ítem. Dentro de los mismos deben considerarse la apertura y tapado de zanjas en todo el trayecto de cables que deban ser tendidos por tierra, 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.

Aspectos constructivos:

Todos los cables que ascienden a las torres de iluminación o 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.

Las conexiones entre las cajas de derivación y los artefactos de iluminación normal de playas de 132 kV cualquiera sea el sistema, estarán colocadas dentro de caño flexible de acero. Dicho caño flexible deberá estar vinculado correctamente y con los accesorios adecuados tanto a las cajas como al artefacto. Los cables que salgan desde un canal y continúen su trayectoria por tierra, saldrán por una embocadura que consistirá en un caño de fibrocemento de sección y longitud adecuada. Los artefactos de iluminación normal y de emergencia, tendrán su correspondiente par de fusibles de protección en cajas de aluminio con tapa y junta con goma. Los artefactos de iluminación normal de playas 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, prensa cables, boquillas, etc., que por ser material menor no está detallado en las planillas de datos garantizados, deberán reunir las características adecuadas para cumplir con el fin a que se destinan. El Tablero Seccional de Iluminación Exterior, se diseñará y construirá siguiendo los lineamientos y/o criterios constructivos indicados en el capítulo referido a la "Construcción de Tableros Eléctricos".

Cables:

Se utilizarán cables tipo Pirelli VN-2000 o similar de acuerdo a IRAM 2183 en las siguientes aplicaciones:

- Playa de 132 kV: Iluminación normal, desde caja de derivación en pié de torre de iluminación o 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 2220.

Otros tableros:

El Contratista deberá asimismo contemplar la instalación de los Tableros del Edificio (TSED_CA y TSED_CC), indicado en el plano correspondiente a la distribución de 3x380/220 Vca y de 110 Vcc, como asimismo su vinculación con las bocas, luminarias, tomas, etc. correspondientes a dichos sectores de las obras de arquitectura.

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. 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 2200 o VDE para construcción de tableros eléctricos. Se verificará el nivel de iluminación solicitado.

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 como norma supletoria de la 1^a.

14 SUMINISTRO Y MONTAJE DE TOMACORRIENTES EXTERIORES

Objeto:

La especificación abarca el suministro y el montaje de tomacorrientes exteriores en las playas de 132/33/13,2 kV, destinados a uso general (fuerza motriz) y tomacorriente para la máquina de tratamiento de aceite. En el diseño del sistema de alimentación a cargo del Contratista, se considerará una caída de tensión admisible no mayor del 5%.

Suministro y montaje de tomacorrientes exteriores:

De acuerdo con lo indicado en el plano, se utilizarán los siguientes tipos de cajas:

- Cajas de tomacorrientes para uso general (3x380/220 Vca y 110 Vcc).
- Cajas de tomacorrientes para maquina de tratamiento de aceite 3x380/220 Vca.

Todas ellas serán para intemperie y de similares dimensiones, destinadas a los servicios de las playas de 132, 33 y 13,2 kV. 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. Se considerará parte del suministro de este ítem la apertura y tapado de zanjás en aquellos casos en que la red de canales y caños existentes no permitan acceder por los mismos a las citadas cajas de tomacorrientes.

Cajas de tomacorrientes exteriores:

Estas cajas estarán alimentadas desde los Tableros de corriente alterna y corriente continua ubicados en el edificio de comando.

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

- 1 toma externo capsulado para 3 x 380 V - 50 Hz, 30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 220 V - 50 Hz, 30 A + T.
- 1 toma externo capsulado para 110 Vcc, 10 A + T.
- 3 fusibles tipo DIAZED 25 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 10 A.
- 2 fusibles tipo DIAZED 25 A.
- Bornes componibles montados sobre guía para 380 V y 50 Hz.
- Bornes componibles montados sobre guía para 110 Vcc.

Cajas de tomacorrientes de tratamiento de aceite:

Estas cajas estarán alimentadas desde los paneles de corriente alterna ubicado en el edificio de comando.

Cada una de ellas contendrá los siguientes elementos:

- 1 seccionador bajo carga de 3x250 A, 3 x 380 V - 50 Hz.
- 3 fusibles alto poder de ruptura de 250 A, 3 x 380 V - 50 Hz.
- 1 boquilla con tapa para salida de cables hacia la máquina de tratamiento de aceite.

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 especificados en el capítulo referido a la construcción de tableros eléctricos de este mismo pliego.

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.

Normas a utilizar por el fabricante:

Particularizando lo ya indicado en cada caso serán de aplicación las normas siguientes:

- Cables: IRAM 2178.
- Accesorios (caños, conectores, etc.): normas IRAM que correspondan.
- Galvanizado de partes metálicas: VDE 0210.

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.

15 MONTAJE DEL SISTEMA TELEFONICO

Se montará un sistema telefónico con su respectiva central sobre las que se aplicarán las siguientes condiciones:

Lugar de instalación:

La central telefónica y el armario repartidor se instalará en el edificio de comando.

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 ó letras, o combinación de ambos.

Puesta a tierra:

El Contratista conectará la toma de tierra de la Central Telefónica a la malla de la Estación Transformadora.

Cableado en edificio:

Se deberán realizar los trabajos de cableado en el edificio 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, los que surgirán de la ingeniería de detalle. Cada cable multipar se peinará y se soldará o insertará en 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. 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.

Abonado Interno:

El Contratista proveerá dos abonados internos, uno en la sala de comando del edificio, y uno para una eventual portería. Las cañerías y bocas en edificios se contemplarán en la etapa 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 acceso de las líneas externas hasta el armario distribuidor (MDF).

16 SUMINISTRO Y MONTAJE DEL SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIO**Objeto:**

Las presentes especificaciones generales tienen como objetivo establecer los requisitos mínimos para las instalaciones del sistema de protección contra incendio de la Estación Transformadora San Agustín con la finalidad de lograr un grado de protección razonable para la vida humana y los bienes materiales. Abarca el suministro, montaje y puesta en servicio del sistema de detección de incendio a ser instalado en el edificio de control de la estación transformadora y destinados a proveer señales de alarma en caso de siniestro. Así también se debe efectuar la provisión de extintores para ser instalados en los diversos locales y en la intemperie.

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 el edificio de comando se contemplarán en la etapa civil.

Consideraciones Generales

La protección contra incendio comprenderá el conjunto de condiciones de construcción, instalación y equipamiento que se deben observar tanto para los distintos sectores como para la ET en su conjunto. Para el diseño de las instalaciones deberán tenerse en cuenta las normas sobre protección contra incendios nacionales y/o provinciales y la Ley Nacional N° 19.587 y su Decreto Reglamentario 351/79 y modificatorias.

Deberá tenerse en cuenta que en función de la actividad que se realiza en una ET (preponderantemente industrial) y de la clasificación de los materiales según sus combustiones (muy combustibles o combustibles), los riesgos que deberán considerarse en la ET a construir serán los siguientes (según Ley N° 19.587, Decreto Reglamentario 351/79 y modificatorias):

- Riesgo 3: Muy combustibles (sectores de transformadores de potencia o de servicios auxiliares).
- Riesgo 4: Combustibles (sala de comando, comunicaciones, salidas de media tensión, etc.).

La ET deberá contar con un sistema de detección automática de incendio cuyos componentes se ajustarán a lo especificado en las Normas IRAM 3531, 3551, 3554, 3556 y 3558. Se considerará como instalación mínima la formada por los siguientes elementos: equipos de control, señalización y alarma, detectores automáticos, fuente de energía y elementos de unión entre los elementos descriptos. Deberá disponerse de un sistema de transmisión a distancia de las señales de la central de alarma. Al circuito del sistema de detección automático deberán conectarse pulsadores manuales para ser empleados en caso de incendio por el personal permanente o transitorio de la ET. Los pulsadores deberán colocarse en cajas de color rojo en los lugares estratégicos donde exista cantidad apreciable de material combustible.

Normativa Aplicable

La protección contra incendio deberá proyectarse y ejecutarse considerando las normas que se detallan a continuación:

- Norma AEA 95402 – Reglamentaciones para Estaciones Transformadoras y normas de referencia citadas en la misma:
- IRAM 3501: Certificación de instalaciones contra incendio. Partes 1 y 2.
- IEEE Std 979: IEEE Guide for Substation fire protection.
- NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- NFPA 15: Standard for Water Spray Fixed System for Fire Protection.
- NFPA 22: Standard for Water Tanks for private fire protection.
- NFPA 72: National Fire Alarm and Signaling Code.
- NFPA 780: Standard for the Installation of Lightning Protection System.
- NFPA 850: Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations.

Central de alarmas:

Se instalará una central de alarmas en el edificio de comando, que supervisará todas las salas del mismo.

Se alimentará desde el Sistema de Baterías de 110 Vcc de la estación, a través de un convertidor DC/DC.

La central efectuará la recepción de alarmas de cada uno de los circuitos de sensores o avisadores de edificios y salas.

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 al proyecto de detalle. Habrá un circuito por local y cada uno de ellos se vinculará con la RTU a través de contactos en la Central de Detección de Incendio. Cada alarma dispondrá de dos (2) contactos NA, libres de potencial y cableados a bornera, para la emisión de señales a la RTU.

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 cancelable en forma manual o automática si se lo requiere; además contará con sirena de alarma para funcionamiento a la intemperie, de las mismas características.

Detectores y avisadores:

Los detectores serán sensibles a los humos y gases de combustión.

Deberán ser distribuidos convenientemente avisadores manuales en los diferentes locales y también adyacentes a las máquinas (transformadores de potencia, reactores de neutro).

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 CO₂, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (B) Portátil de 2,5 kg de capacidad CO₂, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (C) Portátil de 2,5 kg de capacidad conteniendo Polvo Triclasa con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (D) Sobre ruedas de 100 kg de capacidad conteniendo Polvo Triclasa, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.
- TIPO (E) Sobre ruedas de 10 kg de capacidad, conteniendo CO₂, con manguera y tobera de descarga dieléctrica.

La distribución de los extintores será la siguiente:

EDIFICIO DE COMANDO

- Oficina 1 (B)
- Local de cargadores 1 (A)
- Local de baterías 1 (A)
- Sala de comunicaciones 1 (A)
- Local de tableros 2 (A)

PLAYA DE MANIOBRAS 1 (D) 1 (E)

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.

17 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. Se preverá el pintado de carteles indicadores sobre cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación. Igualmente sobre el acceso a los edificios.

Especificación:

Carteles de chapa de hierro, esmaltados:

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 esmaltado. Previamente al proceso de esmaltado la chapa será liberada de partículas sueltas, óxido y grasa. Los esmaltes a utilizar serán de primera calidad y marca reconocida, vitrificables, horneables; se utilizarán vidrios de bajo punto de fusión teniendo la pigmentación adecuada a cada color. El esmaltado de fondo se efectuará sobre ambas caras y los bordes del cartel. El esmaltado de los caracteres se efectuará atendiendo al correcto centrado del conjunto. El proceso de horneado garantizará una adecuada terminación y dureza de la superficie, no aceptándose fisuras en la misma.

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 amarillo vial.
- c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color negro, de características equivalentes a los del indicado en b).

Carteles pintados sobre las puertas de acceso al edificio:

Sobre el lado externo de las puertas de acceso al edificio de comando, se pintarán carteles con la identificación de los mismos. La ubicación de los carteles identificatorios será definida por la Inspección de Obra. 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, color amarillo vial. Sobre el fondo mencionado precedentemente se pintarán los textos, con esmalte sintético de primera calidad, color negro. En lo referente a la ejecución de la tarea valen las mismas indicaciones ya detalladas.

Carteles de lucite para locales en el interior del edificio:

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, esmaltados:

Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos de 132 kV. Cada punto de vinculación entre carteles y vigas de pórtico 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 de hormigón, en un todo de acuerdo a las condiciones de rigidez y seguridad correspondientes. Se tratará de evitar el agujereado o el deterioro del recubrimiento superficial de la estructura de hormigón que servirá de apoyo al cartel que corresponda. 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 esmaltadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras a fin de evitar su deterioro.

Montaje de carteles de lucite para identificación de locales en el interior del edificio:

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 y calidad de pinturas y esmaltados.
- Textos.
- Cantidades.

18. ACOMETIDA DE LA LINEA DE 132 kV SALTA ESTE – CABRA CORRAL

El Contratista deberá proyectar y ejecutar, dentro de los condicionamientos del proyecto, la acometida de la línea al campo de la estación transformadora de 132 kV. El Contratista proveerá y desarrollará el proyecto de detalle y proveerá todos los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos que permitan la puesta en servicio de la acometida, incluyendo la provisión de cadenas de aisladores.

Se aclara que el tendido del último vano de la línea desde el nuevo poste terminal de la línea al pórtico de la estación transformadora, se realizará dentro de este ítem.

Dicha acometida, se realizará con conductor de $300/50 \text{ mm}^2$, provisto por el Contratista dentro de los alcances del Montaje Electromecánico.

La altura libre mínima de los cables con respecto al suelo deberá respetar la que indica la reglamentación vigente. En cuanto al hilo de guarda, el mismo debe ser de 50 mm^2 .

19. MONTAJE DEL SISTEMA DE ONDA PORTADORA

Como parte del sistema de transmisión, el Contratista suministrará y montará los elementos de acoplamiento de intemperie y armarios interiores de comunicaciones por Onda Portadora para comunicar voz y datos a través de la línea de 132 kV. Los alcances del montaje, son tales, que el Contratista de Montaje, deberá dejar los elementos vinculados por un lado al sistema de alta tensión, y por el otro, a sus armarios, y al sistema de telefonía interna de la estación transformadora.

20. OTRAS CONSIDERACIONES RESPECTO AL SISTEMA DE ONDA PORTADORA

Deberán tenerse en cuenta las especificaciones que realice la Supervisión al efecto de uniformizar el sistema de onda portadora con el sistema existente de TRANSNOA.

21 PUESTA EN SERVICIO

21.1 ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES

La Contratista realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados a las Comunicaciones por Onda Portadora (y Fibra Óptica para otros emplazamientos), asociados a todo el sistema Salta Este - Cabra Corral.

Para ello, el Contratista deberá disponer del personal idóneo para la realización de estos trabajos, que se considerará concluidos cuando el sistema se encuentra en servicio y vinculado con el resto de las instalaciones de TRANSNOA.

21.2 ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO DE LA ESTACION TRANSFORMADORA

Introducción:

El Contratista realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de la estación transformadora en un todo de acuerdo a lo especificado en la Licencia Técnica. 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 30 días antes de dicha fecha. 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.

21.2.1 ENSAYOS DE EQUIPOS:

Para los interruptores de 132 kV, sistema de protecciones, sistema de registro oscilográfico (y localizador de fallas) y sistema de telecontrol 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:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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 que el Comitente podrá requerir:

Interruptores:

- 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, presóstatos, 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 bobinado 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 las cajas 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.

Transformador de potencia.

- Medición de la aislación de tierra.
- Verificación del nivel de aceite de la máquina y nivel de aceite del RBC.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados.
- Control del respirador y secador de aire.
- Purgado de aire.
- Verificación de las conexiones primarias y control de apriete.
- Verificación de resistencias calefactoras y auxiliares.
- Verificación del relé Buchholz y del relé de flujo del RBC.
- Verificación del relé de imagen térmica.
- Verificación de termómetros, termostatos, etc.
- Control de los indicadores de nivel y demás accesorios.
- Contraste de medidores, convertidores e instrumentos.
- Ajuste y verificación del Regulador Automático de Tensión y su vinculación con el RBC.
- Verificación de señalizaciones.
- Generación y control de alarmas originadas en la máquina.
- Generación y control de disparos originados en la máquina.
- Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.
- Verificación de la rigidez dieléctrica del aceite.
- Ensayo químico completo del aceite.

Transformador de servicios auxiliares y reactor de neutro:

- Medición de la aislación de tierra.
- Verificación de estanqueidad.
- Verificación del nivel de aceite de la máquina.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados.
- Control del respirador y secador de aire.
- Purgado de aire.
- Verificación de las conexiones primarias y control de apriete.
- Verificación de resistencias calefactoras y auxiliares.
- Verificación del regulador sin carga del transformador de servicios auxiliares.
- Verificación del relé Buchholz.
- Verificación de termómetro, etc.
- Control de los indicadores de nivel y demás accesorios.

- Verificación de señalizaciones.
- Generación y control de alarmas originadas en la máquina.
- Generación y control de disparos originados en la máquina.
- Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.
- Ensayo químico completo del aceite.

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.
- Verificación de alarmas.
- Medición del nivel de tensión para distintos funcionamientos del cargador.
- Rutina de puesta en marcha y verificación según instrucciones.

Tableros generales de servicios auxiliares TSAGCA 380/220 Vca y TSAGCC 110 Vcc y TSAGCC 48 Vcc de Comunicaciones:

- 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.
- Control de relés temporizados, oscilantes, 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., 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 conexiones.
- Medición de la resistencia de aislación entre conductores y entre conductores y tierra.
- Ensayo de rigidez dieléctrica con corriente continua en los cables de M.T.
- Control de pantallas, su continuidad y su puesta a tierra.
- Verificación de protecciones mecánicas.
- Verificación y ensayos de botellas terminales.

21.2.2 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:

1. Sistemas generales.
2. Sistema de auxiliares complementarios.
3. Sistema de auxiliares.
4. Sistema de control.
5. Sistema de medición.
6. Sistema de protecciones.
7. Sistema de registro oscilográfico.
8. Sistema de comunicaciones.

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, 110 Vcc y 48 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

Sistema de auxiliares complementarios:

- Iluminación.
- Detección de incendio.

- Detección de intrusos
- Telefonía.

Sistema de auxiliares:

Los ensayos de transformadores para servicios auxiliares 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: 3 x 380/220 Vca, 110 Vcc y 48 Vcc. En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnalda 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, en especial 110 Vcc. 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.
- Sincronizador automático.
- 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.

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 estación transformadora.

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 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 bornas externas
- Comprobación de las tensiones auxiliares.
- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Deberá ensayarse asimismo, el perfecto funcionamiento de la red de fibra óptica correspondiente al mantenimiento de protecciones y la eventual red de interrogación de protecciones, esta última vinculada con la RTU. 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.

Sistema de registro oscilográfico:

En este sistema se deberá verificar que todos los circuitos externos a los registradores oscilográficos (incluidos en las protecciones) (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.), con todos los R.O. sincronizados con la señal horaria suministrada por el PEV.

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.

Sistemas de comunicaciones:

En todos los equipos del sistema de comunicaciones, en forma conjunta, y básicamente como apoyo y contralor del Proveedor del Sistema de Comunicaciones, se verificará lo siguiente:

a) Equipos de comunicaciones

- Niveles de transmisión/recepción
- Funciones
- Banda de operación
- Potencias de emisión/recepción

b) Para el enlace

- Niveles de atenuación para la banda de operación
- Relaciones señal/ruido
- Niveles y curva de respuesta de audio

22. PRUEBAS FINALES - ENERGIZACION Y PUESTA EN SERVICIO:

Se tendrá en cuenta lo expresado en la Licencia Técnica. Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas finales 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.
- Prueba de los equipos de comunicaciones.
- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores.
- 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.

La energización 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. Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y del tablero de comando.

Previo a la habilitación para la marcha industrial, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de Alta Tensión.
- 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.

23. MARCHA DE CONFIABILIDAD

Una vez que la instalación haya sido energizada, comenzará un período de prueba de la estación transformadora por treinta (30) días los cuales deberán ser en forma continua con la playa de 132 kV en tensión. Durante dicho período el Contratista mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir.

Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) de Equipos Intemperie

INTERRUPTORES 132 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interruptores 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante				
2.	País de origen	-			
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:				
6.3.1	Recierre	-	RUT		
6.3.2	Recierre	-	RT		
7.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
8.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	145		
9.	Corriente nominal servicio continuo (In)	A	3150		
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.	Número de operaciones garantizadas:				
	- A corriente nominal	-	5000		
	- A corriente máxima de servicio continuo	-	1000		
	- Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-	10		
15.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
15.1	A corriente nominal	°C			
15.2	Luego de un ciclo 0-0,3" C0 - 3 min - C0 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	30		
18.	Potencia de ruptura simétrica (a tensión nominal)	GVA	>7		
19.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal)	kA	78		
20.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	78		
21.	Corriente admisible de corta duración				
21.1	1 segundo	kA	31,5		
21.2	3 segundos	kA			
22.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los	ms			
24.	Tiempo total de duración del arco	ms			
25.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	<= 60		
26.	Tensión transitoria de restablecimiento				A confirmar con los
26.1	Factor de amplitud	-	1,4		Estudios Eléctricos
26.2	Velocidad de crecimiento	kV/μs	2		
26.3	Frecuencia propia de oscilación del circuito	kHz	4		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>FIRMA REPRESENTATE TECNICO</div> <div>FIRMA REPRESENTATE LEGAL</div> </div>					

Interrupidores 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
27.	Tipo de dispositivo limitador de la velocidad de crecimiento de la tensión de restablecimiento	-			
28.	Ciclo de operación garantizado	-	0-0,3s-C0-3 min - C0		
29.	Tiempo de cierre	ms			
30.	Discordancia máxima garantizada del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo de distintas fases				
30.1	Al cierre	ms			
30.2	A la apertura	ms			
31.	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
31.1	Al cierre	ms			
31.2	A la apertura	ms			
32.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
33.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
33.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
33.2	Ciclo de recierre completo	s			
34.	Corriente de ruptura nominal en oposición de fase con tensión $2 U_n/1,73$	A			
35.	Corriente de ruptura por falla kilométrica	kA	31,5		
36.	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A	30		
37.	Corriente de apertura de línea en vacío				
37.1	En las tres fases con 1,1 $U_{m\acute{a}x.}$ de servicio	A			
37.2	En las fases sanas, con 0,8 U máx, en caso de una falla fase-tierra	A			
38.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 micro segundos (v.cresta)				
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interrupidores 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
38.1	Entre polo y tierra	kV			
38.2	Entre bornes del interruptor abierto	kV			
39.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v. eficaz)				
39.1	En seco, 1 min.:				
39.1.1	- Entre polo y tierra	kV			
39.1.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
39.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
39.2.1	- Entre polo y tierra	kV			
39.2.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
40.	Medio aislante				
40.1	Tipo	-	SF6		
40.2	Marca	-			
40.3	Norma	-	IEC60376		
40.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
41.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
41.1	Resistencia	Mohm			
41.2	Tensión de medición	V			
42.	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por interruptor completo				
42.1	Porcentual	%	< 1		
42.2	Peso del gas	kg			
43.	Comportamiento dieléctrico del interruptor a presión reducida del medio aislante				
43.1	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			
43.2	Posición final de los contactos principales en circunstancias de pérdida completa de medio aislante				
43.2.1	- A interruptor previamente abierto	-			
43.2.2	- A interruptor previamente cerrado	-			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interrupidores 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43.3	Presión crítica para la cual el interruptor deba ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada	Pa			
43.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
43.4.1	- Con respecto a tierra, interruptor cerrado	kV			
43.4.2	- A través del interruptor abierto	kV			
44.	Tipo de contactos principales	-			
45.	Tipo de contactos apagachispas	-			
46.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
47.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
48.	Método de accionamiento de cierre	-			
49.	Método de accionamiento de apertura	-			
50.	Características del mecanismo de operación				
50.1	Operación unipolar	-	si		
50.2	La operación de apertura prevalecerá sobre la operación de cierre para los siguientes circuitos:				
50.2.1	- Mecánico	-			
50.2.2	- Eléctrico	-			
51.	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	110		
52.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	-5		
53.1	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz	Vca	3x380/220		
53.2	Tensión para calefacción e iluminación	Vca	220		
54.	Número de contactos auxiliares	Nº	15 NA + 15 NC		
55.	Capacidad de los contactos auxiliares				
55.1	En servicio permanente	A			
55.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
55.3	De interrupción en 220 Vca	A			
FIRMA REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interrupidores 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
56.	Cantidad de electroválvulas de cierre	N°	2		
57.	Cantidad de electroválvulas de apertura	N°	2		
58.	Consumo de cada bobina de cierre	W			
59.	Constante de tiempo de las bobinas decierre (L/R)	ms			
60.	Consumo de cada bobina de apertura	W			
61.	Constante de tiempo de las bobinas deapertura (L/R)	ms			
62.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
62.1	Fijos	W			
62.2	Comandados por termostato	W			
63.	Para accionamiento mediante a resorte				
63.1	Tipo de acumuladores	-			
63.2	Potencia del motor para accionamiento carga resorte	kW			
64.	Para accionamiento con resortes				
64.1	Tiempo máximo de restitución de la carga para realización de un ciclo "C0" a capacidad de ruptura nominal, luego de concluído el ciclo indicado en el punto anterior	min	3		
64.2	Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de	seg	8		
64.3	Tiempo para primer armado partiendo de carga cero	min	3		
65.	Presión de gas				
65.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
65.2	A 45 °C	kPa			
66.	Presión máxima en la cámara en el momento de apertura	kPa			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interruptores 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
67.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm ³			
68.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
68.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
68.2	A 45 °C	kPa			
69.	Presión mínima para realizar un cicloC0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
70.	Presión de accionamiento de la válvula de alivio de sobrepresión	kPa			
71.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura				
71.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
71.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2(crítica)	kPa			
72.	Nivel de ruido máximo con operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal				
72.1.1	Sin silenciadores				
72.1.2	- Apertura	dB			
72.1.3	- Cierre	dB			
72.2	Con silenciadores				
72.2.1	- Apertura	dB			
72.2.2	- Cierre	dB			
73.	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg			
74.	Masa de cada polo	kg			
75.	Masa del armario de accionamiento	kg			
76.	Esfuerzo bajo acción dinámica provocado por cada polo del interruptor en servicio sobre subase (indicar si es p/polo o p/interruptor cplto.)				
76.1	Tracción	daN			
76.2	Compresión	daN			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interruptores 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
77.	Cantidad de fluido aislante por polo	kg			
78.	Tipo de soporte	-			
79.	Masa del soporte	kg			
80	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
80,1	Esfuerzo estático	daN	150		
80,2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
80,3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
80,4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
81	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
82.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 2800		
83.	Distancia entre ejes de polo	mm			
84.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			
85.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión (a definir en proyecto de detalle)	mm			
86.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas	-			
87.	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
88.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-	según especificación		
89.	Pinturas	-	según especificación		
90.	Terminales de puesta a tierra	-			
91.	Folletos o catálogos	-	si		
92.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
93.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
94.	Protocolo de ensayo de un interruptor				
94.1	igual al ofrecido	-	si		
95.	Embalajes	-	si		
96.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	si		
FIRMA REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

INTERRUPTORES 33 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interruptores 33 kv					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante				
2.	País de origen	-			
3.	Norma	-	IEC-62271-100		
4.	Modelo (designación de fábrica)	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Tipo	-			
6.1	Modelo	-			
6.2	Características	-	Exterior		
6.3	Clase de recierre:				
6.3.1	Recierre	-	RT		
7.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	13,2		
8.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	14,5		
9.	Corriente nominal servicio continuo (In)	A	1250		
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.	Número de operaciones garantizadas:				
	- A corriente nominal	-			
	- A corriente máxima de servicio continuo	-			
	- Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-			
15.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
15.1	A corriente nominal	°C			
15.2	Luego de un ciclo 0-0,3" C0 - 3 min - C0 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	> 22		
18.	Potencia de ruptura simétrica (a tensión nominal)	GVA	>7		
19.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal)	kA	> 55		
20.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	> 55		
21.	Corriente admisible de corta duración				
21.1	1 segundo	kA	>22		
21.2	3 segundos	kA			
22.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los	ms			
24.	Tiempo total de duración del arco	ms			
25.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extensión final del arco	ms	<= 60		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interrupidores 33 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.	Ciclo de operación garantizado	-	0-0,3s-C0-3 min - C0		
27.	Tiempo de accionamiento				
27.1	Al cierre	ms			
27.2	A la apertura	ms			
28.	Ciclo de recierre completo	s			
29.	Corriente de ruptura nominal en oposición de fase con tensión 2 Un/1,73	A			
30.	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A			
31.	Corriente de apertura de línea en vacío				
31.1	En las tres fases con 1,1 Umáx. de servicio	A			
31.2	En las fases sanas, con 0,8 U máx, en caso de una falla fase-tierra	A			
32.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 micro segundos (v.cresta)				
33.1	Entre polo y tierra	kV	38		
33.2	Entre bornes del interruptor abierto	kV	45		
34.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v. eficaz)				
34.1	En seco, 1 min.:				
34.1.1	- Entre polo y tierra	kV			
34.1.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
34.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
34.2.1	- Entre polo y tierra	kV			
34.2.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
35.	Medio aislante		Vacio		
36.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
36.1	Resistencia	Mohm			
36.2	Tensión de medición	V			
37.	Número de contactos auxiliares	N°	12 NA + 12 NC		
38.	Capacidad de los contactos auxiliares				
38.1	En servicio permanente	A			
38.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
38.3	De interrupción en 220 Vca	A			
39.	Consumo de bobina de cierre	W			
40.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre (L/R)	ms			
41.	Consumo de bobina de apertura	W			
42.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura (L/R)	ms			
43.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
43.1	Fijos	W			
43.2	Comandados por termostato	W			
44.	Para accionamiento mediante a resorte				
44.1	Tipo de acumuladores	-			

FIRMA REPRESENTATE TECNICO

FIRMA REPRESENTATE LEGAL

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interruptores 33 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
45.	Tipo de soporte	-			
46.	Masa del soporte	kg			
47.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
48.1	Esfuerzo estático	daN			
48.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
48.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
48.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
49.	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
50.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm			
51.	Distancia entre ejes de polo	mm			
52.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			
53.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión (a definir en proyecto de detalle)	mm			
54.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas	-			
55.	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
56.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-	según especificación		
57.	Pinturas	-	según especificación		
58.	Terminales de puesta a tierra	-			
59.	Folletos o catálogos	-	si		
60.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
61.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
62.	Protocolo de ensayo de un interruptor				
62.1	Igual al ofrecido	-	si		
63.	Embalajes	-	si		
64.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	si		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

INTERRUPTORES 13,2 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interruptores 13,2 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante				
2.	País de origen	-			
3.	Norma	-	IEC-62271-100		
4.	Modelo (designación de fábrica)	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Tipo	-			
6.1	Modelo	-			
6.2	Características	-	Exterior		
6.3	Clase de recierre:				
6.3.1	Recierre	-	RT		
7.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	13,2		
8.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	14,5		
9.	Corriente nominal servicio continuo (In)	A	1600		
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	MVA _r			
13.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVA _r			
14.	Número de operaciones garantizadas:				
	- A corriente nominal	-			
	- A corriente máxima de servicio continuo	-			
	- Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-			
15.	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
15.1	A corriente nominal	°C			
15.2	Luego de un ciclo 0-0,3" C0 - 3 min - C0 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	> 22		
18.	Potencia de ruptura simétrica (a tensión nominal)	GVA	>7		
19.	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal)	kA	> 55		
20.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	> 55		
21.	Corriente admisible de corta duración				
21.1	1 segundo	kA	>22		
21.2	3 segundos	kA			
22.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los	ms			
24.	Tiempo total de duración del arco	ms			
25.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extensión final del arco	ms	<= 60		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interrupidores 13,2 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26.	Ciclo de operación garantizado	-	0-0,3s-C0-3 min - C0		
27.	Tiempo de accionamiento				
27.1	Al cierre	ms			
27.2	A la apertura	ms			
28.	Ciclo de recierre completo	s			
29.	Corriente de ruptura nominal en oposición de fase con tensión 2 Un/1,73	A			
30.	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A			
31.	Corriente de apertura de línea en vacío				
31.1	En las tres fases con 1,1 Umáx. de servicio	A			
31.2	En las fases sanas, con 0,8 U máx, en caso de una falla fase-tierra	A			
32.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 micro segundos (v.cresta)				
33.1	Entre polo y tierra	kV	38		
33.2	Entre bornes del interruptor abierto	kV	45		
34.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v. eficaz)				
34.1	En seco, 1 min.:				
34.1.1	- Entre polo y tierra	kV			
34.1.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
34.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
34.2.1	- Entre polo y tierra	kV			
34.2.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV			
35.	Medio aislante		Vacio		
36.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
36.1	Resistencia	Mohm			
36.2	Tensión de medición	V			
37.	Número de contactos auxiliares	N°	12 NA + 12 NC		
38.	Capacidad de los contactos auxiliares				
38.1	En servicio permanente	A			
38.2	De interrupción en 110 Vcc	A			
38.3	De interrupción en 220 Vca	A			
39.	Consumo de bobina de cierre	W			
40.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre (L/R)	ms			
41.	Consumo de bobina de apertura	W			
42.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura (L/R)	ms			
43.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
43.1	Fijos	W			
43.2	Comandados por termostato	W			
44.	Para accionamiento mediante a resorte				
44.1	Tipo de acumuladores	-			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Interruptores 13,2 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
45.	Tipo de soporte	-			
46.	Masa del soporte	kg			
47	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
48.1	Esfuerzo estático	daN			
48.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
48.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN			
48.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
49	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
50.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm			
51.	Distancia entre ejes de polo	mm			
52.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			
53.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión (a definir en proyecto de detalle)	mm			
54.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas	-			
55.	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
56.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-	según especificación		
57.	Pinturas	-	según especificación		
58.	Terminales de puesta a tierra	-			
59.	Folletos o catálogos	-	si		
60.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
61.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
62.	Protocolo de ensayo de un interruptor				
62.1	Igual al ofrecido	-	si		
63.	Embalajes	-	si		
64.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	si		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

SECCIONADORES 132 KV (1250 Amp.)

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 132 kV (1250 A)					
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	(Trip. P.Paral.s/PAT In: 800 A)				
3.2	(Trip. P.Paral.c/PAT In: 800 A)				
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo				
5.1	Modelo	-	T-E		
5.2	Disposición de polos	-	PP		
5.3	Posición de montaje	-	N		
5.4	Forma de accionamiento de:				
5.4.1	a) Cuchillas principales	-	DE+LE+LM		
5.4.2	b) Cuchillas de puesta a tierra	-	LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Corriente Nominal (In)	A	1250		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45°C	°C	105		
11.	Corriente admisible de corta duración(v.eficaz)				
11.1	1 seg.	kA	22		
11.2	3 seg.	kA	-		
12.	Corriente admisible de corta duración(v.cresta)	kA	55		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda deimpulso 1,2/50 (v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV			
13.2	A través de la distancia aislante	kV			
14.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. Bajo lluvia (v.eficaz)				
14.1	Entre polo y tierra	kV			
14.2	A través de la distancia aislante	kV			
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	W			
20.	Consumo de la bobina de enclavamiento	W			
21.	Consumo del circuito de calefacción	W			
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 para las cuchillas de puesta a tierra (A definir en proyecto de detalle).	N°	6NA + 6NC		
24.	Capacidad de los contactos auxiliares				
24.1	De interrupción en 110 Vcc	A			
24.2	De interrupción en 220 Vca	A			
24.3	En servicio permanente 110 Vcc	A			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 132 kV (1250 A)					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local 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 lascajas 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	daNm			
37.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daNm			
38.	Tipo de aislador a utilizar	-	C4		
39.	Resultante esfuerzos simultáneos en bornes				
39.1	Esfuerzo estático	daN	150		
39.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	300		
39.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
39.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 132 kV (1250 A)					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
40.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
41.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 2800		
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	-			
45.1	Altura montaje (1)	mm	2300		Según Proyecto / Planos Generales
45.2	Altura montaje (1) (solo para 3.1)	mm	6400		Según Proyecto / Planos Generales
46.	Distancias mínimas				
46.1	Entre ejes de polos, según proyecto:	mm			
46.2	Entre fases (partes vivas bajo tensión)	mm			
47.	Folletos o catálogos	-	si		
48.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
49.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
50.	Protocolo de ensayo de un aparato igual al ofrecido	-	si		
51.	Esquema de embalaje típico	-	si		
52.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	si		
FIRMA REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

SECCIONADORES 132 KV (800 Amp.)

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 132 KV (800 A)					
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	(Trip. P.Paral.s/PAT In: 1600 A)				
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo				
5.1	Modelo	-	T-E		
5.2	Disposición de polos	-	PP		
5.3	Posición de montaje	-	N		
5.4	Forma de accionamiento de:				
5.4.1	a) Cuchillas principales	-	DE+LE+LM		
5.4.2	b) Cuchillas de puesta a tierra	-	LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Corriente Nominal (In)	A	800		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45°C	°C	105		
11.	Corriente admisible de corta duración(v.eficaz)				
11.1	1 seg.	kA	22		
11.2	3 seg.	kA	-		
12.	Corriente admisible de corta duración(v.cresta)	kA	55		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 (v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV			
13.2	A través de la distancia aislante	kV			
14.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. Bajo lluvia (v.eficaz)				
14.1	Entre polo y tierra	kV			
14.2	A través de la distancia aislante	kV			
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	W			
20.	Consumo de la bobina de enclavamiento	W			
21.	Consumo del circuito de calefacción	W			
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	De interrupción en 110 Vcc	A			
24.2	De interrupción en 220 Vca	A			
24.3	En servicio permanente 110 Vcc	A			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Secciones Tripolares 132 kV (800 A)					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
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			
37.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daNm			
38.	Tipo de aislador a utilizar	-	C4		
39.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
39.1	Esfuerzo estático	daN	150		
39.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	300		
39.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
39.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito				
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Secciones Tripolares 132 kV (800 A)					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
40.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
41.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 2800		
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, según proyecto:	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		
52.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	--	sí		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

AISLADOR SOPORTE 132 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Aisladores Soporte 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	--	--		
2.	Norma	--	IEC 60273 y 60168		
3.	Modelo	--	--		
4.	Tipo de instalación	--	exterior		
5.	Color	--	marrón		
6.	Tensión nominal	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	650		
10.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 micro segundos bajo lluvia (v.cresta)	kV	--		
11.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	--		
12.	--	--	--		
13.	Carga de rotura a la flexión	daN	Tipo: C4		
14.	Carga de rotura a la torsión	daNm	Tipo: C4		
15.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 2800		
16.	Altura total	mm	--		
17.	Diámetro máximo	mm	--		
18.	Masa	kg	--		
19.	Tratamiento superficial de parte metálicas	--	según especificación		
20.	Folletos ó catálogos	--	si		
21.	Planos dimensionales	--	si		
22.	Protocolos de ensayos de tipo	--	si		
23.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	--	si		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/33/13,2 KV – 30/30/30 MVA

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
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	-	Continuo		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.8	Número de fases	-	3		
1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.	Arrollamiento de 132 kV				
2.1	Aislación	-	Progresiva		
2.2	Potencia nominal en cualquier derivación:				
	- condición ONAF	MVA	30		
	- condición ONAN	MVA	21		
2.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	132		
2.4	Derivaciones	-	+ 10x1% -15x1%		
2.4.1	C.B.C., Pos. N° 1	kV	112,2		
2.4.2	C.B.C., Pos. N° 2	kV	113,5		
2.4.3	C.B.C., Pos. N° 3	kV	114,8		
2.4.4	C.B.C., Pos. N° 4	kV	116,2		
2.4.5	C.B.C., Pos. N° 5	kV	117,5		
2.4.6	C.B.C., Pos. N° 6	kV	118,8		
2.4.7	C.B.C., Pos. N° 7	kV	120,1		
2.4.8	C.B.C., Pos. N° 8	kV	121,4		
2.4.9	C.B.C., Pos. N° 9	kV	122,8		
2.4.10	C.B.C., Pos. N° 10	kV	124,1		
2.4.11	C.B.C., Pos. N° 11a	kV	125,4		
2.4.12	C.B.C., Pos. N° 11b	kV	125,4		
2.4.13	C.B.C., Pos. N° 11c	kV	125,4		
2.4.14	C.B.C., Pos. N° 12	kV	126,7		
2.4.15	C.B.C., Pos. N° 13	kV	128,0		
2.4.16	C.B.C., Pos. N° 14	kV	129,4		
2.4.17	C.B.C., Pos. N° 15	kV	130,7		
2.4.18	C.B.C., Pos. N° 16	kV	132,0		
2.4.19	C.B.C., Pos. N° 17	kV	133,3		
2.4.20	C.B.C., Pos. N° 18	kV	134,6		
2.4.21	C.B.C., Pos. N° 19	kV	136,0		
2.4.22	C.B.C., Pos. N° 20	kV	137,3		
2.4.23	C.B.C., Pos. N° 21	kV	138,6		
2.5	Tensión máxima de servicio	kV	145,0		
2.6	Conexión del arrollamiento	-	Estrella con neutro accesible rígido a tierra		
2.7	Grupo de conexión primario-secundario	-	YNyn0		
2.8	Grupo de conexión primario-terciario	-	YNd11		
2.9	Tensión resistida				
2.9.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	550		
2.9.2	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70		
2.9.3	- inducida, larga duración (v.eficaz) (s/IRAM 2105)	kV			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> RMA REPRESENTANTE TECNICO FIRMA REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30					
3.	Arrollamiento de 34,5 kV				
3.1	Aislación	-	Uniforme		
3.2	Potencia nominal				
3.2.1	- condición ONAF	MVA	30		
3.2.2	- condición ONAN	MVA	21		
3.3	Tensión nominal (del arrollamiento)	kV	34,5		
3.4	Derivaciones	%	± 2x2,5		
3.4.1	Posición N° 1	kV	32,8		
3.4.2	Posición N° 2	kV	33,6		
3.4.3	Posición N° 3	kV	34,5		
3.4.4	Posición N° 4	kV	35,4		
3.4.5	Posición N° 5	kV	36,2		
3.5	Tensión máxima de servicio	kV	36,0		
3.6	Conexion del arrollamiento		Estrella con neutro accesible rígido a tierra		
3.7	Grupo de conexión secundario-terciario		YNd 11		
3.8	Tensión resistida				
3.8.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	170		
3.8.2	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70		
3.8.3	- inducida, larga duración (v.eficaz) (s/IRAM 2105)	kV			
4.	Arrollamiento de 13,8 kV				
4.1	Aislación	-	Uniforme		
4.2	Potencia nominal				
	- condición ONAF	MVA	30		
	- condición ONAN	MVA	21		
4.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	13,8		
4.4	Tensión máxima en servicio	kV	14,5		
4.5	Conexión del arrollamiento		Triángulo		
4.6	Tensión resistida				
4.6.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	95		
4.6.2	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	38		
5.	Pérdidas				
5.1	En vacío				
5.1.	- en las condiciones nominales	kW			
5.1.1	con 105% de la tensión nominal	kW			
5.1.2	con 110% de la tensión nominal	kW			
5.2	En cortocircuito, en la relación de transformación nominal y funcionamiento binario para la potencia nominal del arrollamiento menor (referidas a 75°C)				
5.2.1	- 132 kV / 34,5 kV	kW			
5.2.2	- 132 kV / 13,8 kV	kW			
5.2.3	- 34,5 kV / 13,8 kV	kW			
5.3	Consumo por ventilación	kW			
5.4	Totales, con 100% de la carga, sin considerar el equipo de enfriamiento:				
5.4.1	- en las condiciones nominales	kW			
5.4.2	- en derivación máxima	kW			
5.4.3	- en derivación mínima	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	3a. armónica (respecto In)	%			
6.3	5a. armónica (respecto In)	%			
6.4	7a. armónica (respecto In)	%			
7.	Impedancia referida a la potencia primaria del transformador en MVA y a 75°C				
7.1	132 kV/34,5 kV:				
7.1.1	- en las condiciones nominales	%	11,5		
7.1.2	- en la derivación Máxima cantidad espiras.	%			
7.1.3	- en la derivación Mínima cantidad espiras.	%			
7.2	132 kV/13,8 kV en condiciones nominales	%	18,2		
7.3	34,5 kV/13,8 kV.	%	5,8		
7.4	Impedancia homopolar por fase vista desde bornes del arrollamiento en estrella:				
7.4.1	132 kV/13,8 kV.	%			
7.4.2	34,5 kV/13,8 kV.	%			
7.5	Tolerancia en la impedancia	%	±10		
RMA REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30				
8.	Resistencia de los arrollamientos referida a 75°C			
8.1	Arrollamiento de 132 kV:			
8.1.1	- en la derivación máxima	ohm		
8.1.2	- en la derivación nominal	ohm		
8.1.3	- en la derivación mínima	ohm		
8.2	Arrollamiento de 34,5 kV:			
8.2.1	- en la derivación máxima	ohm		
8.2.2	- en la derivación nominal	ohm		
8.2.3	- en la derivación mínima	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 funcionamientoSegún IRAM 2437	dB		
10.	Nivel de descargas parciales máximo medido durante el ensayo de tensión inducida, a la máxima tensión (según IRAM 2105)	pC		
11.	Corriente de conexión (Inrush) curva: corriente en función del tiempo de conexión	-	Adjuntar	
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 terminalesde alta tensión (132)	%		
14.	Sobreelevación máxima de temperatura, en funcionamiento continuo 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	50	
14.2	En el cobre	°C	55	
14.3	En el núcleo	°C	60	
14.4	En otras partes metálicas	°C	60	
14.5	Constante de tiempo térmica para condición:			
14.5.1	- ONAF	minutos		
14.5.2	- 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.	Etapas de enfriamiento			
16.1	N° de radiadores	-		
16.2	N° de motoventiladores	-		
16.3	Marca y tipo del motoventilador	-		
16.4	Caudal	m ³ /min		
16.5	Marca y tipo del motor	-		
16.6	Potencia del motor	kW		
16.7	Tensión nominal	V	380	
16.8	Frecuencia nominal	Hz	50	
17.	Sobrecargas admisibles		S/IEC 60354	
17.1	Carga continua 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.	Rendimiento y caídas de tensión en función de la carga (f = 50 Hz; t = 75°C)			
RMA REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)							
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30							
18.1	Funcionamiento binario 132 kV/34,5 kV (Carga referida a la potencia de 30MVA)						
	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)				
			120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%					
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%					
18.2	Funcionamiento binario 132 kV/13,8 kV (Carga referida a la potencia de 30 MVA)						
	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)				
			120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%					
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%					
18.3	Funcionamiento binario 34,5 kV/13,8 kV Carga referida a la potencia de 30 MVA						
	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)				
			120	100	75	50	25
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%					
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%					
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%					
19.	Aceite aislante de acuerdo con la Recomendación (Tipo YPF 64)	-	IEC 60296				
19.1	Contenido de PCB	ppm	< 2				
20.	Masas:						
20.1	Parte activa	kg					
20.2	Aceite total	kg					
20.3	Cuba y accesorios	kg					
20.4	Total del transformador montado	kg					
21.	Volúmenes de aceite:						
21.1	En la cuba	m ³					
21.2	En el tanque de expansión	m ³					
21.3	En los radiadores	m ³					
21.4	Total requerido	m ³					
21.5	A extraer para transporte del trafo	m ³					
21.6	En el conmutador de tomas bajo carga	m ³					
22.	Dimensiones:						
22.1.1	Transformador montado:						
22.1.2	- altura total	mm					
22.1.3	- altura hasta la tapa	mm					
22.1.4	- longitud	mm					
22.1.5	- ancho	mm					
22.2	Altura necesaria para levantamiento de la						
22.2.1	parte activa	mm					
23.	Transporte						
23.1.1	Mayor pieza para transporte:						
23.1.2	- denominación de la pieza	-					
23.1.3	- altura	mm					
23.1.4	- longitud	mm					
23.1.5	- ancho	mm					

RMA REPRESENTANTE TECNICO
FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30				
23.2	Aceleración máxima permisible en el sentido			
23.2.1	- vertical	m/s ²		
23.2.2	- longitudinal	m/s ²		
23.2.3	- transversal	m/s ²		
23.3	Gas de llenado para el transporte	-		
23.4	Masas de transporte			
23.4.1	Del transformador con gas inerte	kg		
23.4.2	Accesorios embalados	kg		
23.4.3	Aceite (en tambores)	kg		
24.	Tensiones auxiliares			
24.1	De comando (corriente continua)	V	110	
24.2	Para accionamientos (f=50 Hz)	V	380/220	
24.3	Tolerancia tensiones auxiliares			
24.3.1	- Para corriente continua	%	+10; -15	
24.3.2	- Para corriente alterna	%	+10; -10	
25.	Datos del diseño			
25.1	Núcleo			
25.1.1	Tipo (de columnas)	-		
	Densidad de flujo magnético en condiciones:			
25.1.2	- normales de funcionamiento			
25.1.3	- columnas	Tesla		
25.1.4	- yugos	Tesla		
25.1.3	Nivel de aislación entre núcleo y estructura de sujeción a 50 Hz-1 min. (v.eficaz)	kV	2	
25.1.4	Gráfico de saturación	-	Adjuntar	
25.1.5	Material de arrollamiento			
25.1.6	Primario	cobre		
25.1.7	Secundario	cobre		
25.1.8	Terciario	cobre		
25.1.9	Clase de aislación de arrollamientos	A		
25.2	Cuba y tanque de expansión			
25.2.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa (daN/cm ²)	40	
25.2.2	Presión absoluta (vacío) que pueden soportar:			
	- cuba	Pa (mm Hg)	130 (1)	
	- tanque de expansión	Pa (mm Hg)	130 (1)	
	- radiadores	Pa (mm Hg)	130 (1)	
25.2.3	Tipo de cuba (con tapa superior abulonada)	-	c/junta sup	
25.2.4	Espesor de las paredes de la cuba			
	- laterales	mm		
	- piso	mm		
	- tapa	mm		
25.2.5	Espesor de chapa del tanque de expansion	mm		
25.2.6	Trocha			
	- Direccion x	mm	1676	
	- Direccion y	mm	1676	
25.2.7	Ruedas	-	sí	
25.2.7.1	- Anchos de banda	-	mm	
25.2.7.2	- Diámetro	-	mm	
25.2.7.3	- Pestañas	-	sí	
25.3	Potencias de cortocircuito para el cálculo de la capacidad mecánica y térmica de la máquina a los esfuerzos producidos por fallas externas (según IEC 60076-5):			
25.3.1	- lado de 132 kV	GVA	5	
25.3.2	- lado de 34,5 kV	GVA	0,75	
25.3.3	- lado de 13,8 kV	GVA	0,5	
RMA REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30					
26.	Conmutador de tomas sin tensión p. arrollamiento 34,5 kV	-	sí		
26.1	Fabricante	-	ASP/CAPT		
26.2	Modelo/Tipo				
26.3	País de origen		Francia/Italia		
26.4	Norma	-	IEC 60214		
26.5	Número de posiciones	-	5		
26.6	Tensión máxima del conmutador	kV	36		
26.7	Tensión resistida a frecuencia industrial	kV	70		
26.8	Tensión resistida a impulso (1,2/50)	kV	170		
26.9	Corriente nominal	A			
26.10	Cerradura de enclavamiento del mando	-	sí		
27.	Aisladores pasantes para 132 kV				
27.1	Fabricante	-			
27.2	Modelo	-			
27.3	País de origen	-			
27.4	Tipo/Color	-	Antiniebla Capacitivo /marrón		
27.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
27.6	Tensión máxima permanente	kV	145		
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:				
27.10.1	- a impulso atmosférico	kVCr	650		
27.10.2	- a frecuencia industrial	kV	-		
27.11	Capacitancia	pF			
27.12	Longitud de contorno	mm			
27.13	Distancia de arco	mm			
27.14	Longitud total	mm			
27.15	Diámetro máximo de la brida	mm			
27.16	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
27.16.1	Esfuerzo estático	daN	70		
27.16.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	100		
27.16.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
27.16.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito.	daN	-		
27.17	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
27.18	Volumen de aceite	l			
27.19	Masa	kg			
28.	Aisladores pasantes para 34,5 kV				
28.1	Fabricante	-			
28.2	Modelo	-			
28.3	País de origen	-			
28.4	Tipo/Color	-	Antiniebla / marrón		
28.5	Tensión máxima permanente	kV	36		
28.6	Corriente nominal	A			
28.7	Tensión resistida:				
28.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	200		
28.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v. eficaz)	kV	95		
28.8	Longitud de contorno	mm			
28.9	Distancia de arco	mm			
28.10	Longitud total	mm			
28.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
28.12	Masa	kg			
<div> <div>RMA REPRESENTANTE TECNICO</div> <div>FIRMA REPRESENTANTE LEGA</div> </div>					

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30				
29.	Aisladores pasantes para 13,8 kV			
29.1	Fabricante	-		
29.2	Modelo	-		
29.3	País de origen	-		
29.4	Tipo/Color	-	Porcelana /marrón	
29.5	Tensión máxima permanente	kV	14,5	
29.6	Corriente nominal	A		
29.7	Tensión resistida:			
29.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	110	
29.8	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-	
29.9	Masa	kg		
30.	Aislador pasante para neutro 132 kV			
30.1	Fabricante	-		
30.2	Modelo	-		
30.3	País de origen	-		
30.4	Tipo/Color	-	Antiniebla /blanco	
30.5	Tensión máxima permanente	kV	36	
30.6	Corriente nominal	A		
30.7	Tensión resistida:			
30.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	200	
30.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia(v.eficaz)	kV	95	
30.8	Longitud de contorno	mm		
30.9	Distancia de arco	mm		
30.10	Longitud total	mm		
30.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-	
30.12	Masa	kg		
31.	Aislador pasante p/neutro 33 kV			
31.1	Fabricante	-		
31.2	Modelo	-		
31.3	País de origen	-		
31.4	Tipo/Color	-	Antiniebla /blanco	
31.5	Tensión máxima permanente	kV	36	
31.6	Corriente nominal	A		
31.7	Tensión resistida:			
31.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	200	
31.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia(v.eficaz)	kV	95	
31.8	Longitud de contorno	mm		
31.9	Distancia de arco	mm		
31.10	Longitud total	mm		
31.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-	
31.12	Masa	kg		
32	Disposición de bornes, gabinetes de control y tanque de expansión	-	s/ Anexo I	
33	Transformadores de corriente para dispositivos de Imagen Térmica			
33.1.1	Fabricante	-		
33.1.2	Modelo	-		
33.1.3	País de origen	-		
33.2	Para arrollamiento 132 kV			
33.2.1	- Relación	A/A		
33.2.2	- Prestación	VA		
33.2.3	- Precisión	-		
33.3	Para arrollamiento 34,5 kV			
33.3.1	- Relación	A/A		
33.3.2	- Prestación	VA		
33.3.3	- Precisión	-		
33.4	Para arrollamiento 13,8 kV			
33.4.1	- Relación	A/A		
33.4.2	- Prestación	VA		
33.4.3	- Precisión	-		
RMA REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30				
34.	Descargadores de Sobretensión			
34.1	Descargadores para 132 kV			
34.1.1	Fabricante	-		
34.1.2	País de origen	-		
34.1.3	Tipo	-	ZnO	
34.1.4	Modelo	-	Polimérico	
34.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-		
34.1.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 IRAM 2472	
34.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50	
34.1.8	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	120	
34.1.9	Corriente de descarga nominal	kA	10	
34.1.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3	
34.1.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques, con dos descargas de línea)	kJ/kV (Ur)	7,4	
34.1.12	Energía de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4,5	
34.1.13	Tensión permanente máxima de operación (Uc)	kV	92	
34.1.14	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20 s) para:			
	5 kA	kVcr	268	
	10 kA	kVcr	282	
	20 kA		311	
34.1.15	carga de rotura borne/aislador	daN	-	
34.1.16	Dimensiones principales			
34.1.16.1	Altura total	mm		
34.1.16.2	Diámetro máximo	mm		
34.1.17	Masa	kg		
34.2	Descargadores para 34,5 kV			
34.2.1	Fabricante	-		
34.2.2	País de origen	-		
34.2.3	Tipo	-	ZnO	
34.2.4	Modelo	-	Polimérico	
34.2.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-		
34.2.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 IRAM 2472	
34.2.7	Frecuencia nominal	Hz	50	
34.2.8	Tensión nominal del descargador	kV	33,8	
34.2.9	Corriente de descarga nominal	kA	10	
34.2.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3	
34.2.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques, con dos descargas de línea)	kJ/kV _{Uc}	9,0	
34.2.12	Energía un impulso de corriente 100ka; 4/10ms	kJ/kV _{Uc}	3,6	
34.2.13	Tensión permanente máxima de operación	kV	27	
34.2.14	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20 s) para:			
	5 kA	kVcr	77,0	
	10 kA	kVcr	81,0	
	20 kA	kVcr	88,7	
34.2.15	Carga de rotura borne/aislador	daN		
34.2.16	Dimensiones principales			
34.2.16.1	Altura total	mm		
34.2.16.2	Diámetro máximo	mm		
34.2.17	Masa	kg		
FIRMA REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30				
34.3	Descargadores para 13,8 kV			
34.3.1	Fabricante	-		
34.3.2	País de origen	-		
34.3.3	Tipo	-	ZnO	
34.3.4	Modelo	-	Polimérico	
34.3.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-		
34.3.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 IRAM 2472	
34.3.7	Frecuencia nominal	Hz	50	
34.3.8	Tensión nominal del descargador	kV	18,8	
34.3.9	Corriente de descarga nominal	kA	10	
34.3.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3	
34.3.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques con dos descargas de línea)	kJ/kV _{Uc}	9,0	
34.3.12	Energía un impulso de corriente 100 kA; 4/100 s	kJ/kV _{Uc}	3,6	
34.3.13	Tensión permanente máxima de operación (Uc)	kV	15	
34.3.14	34.3.14 corrientes de descarga de sobretensiones derayo (8/200 s) para:			
	5 kA	kVcr	42,8	
	10 kA	kVcr	45,0	
	20 kA	kVcr	49,3	
34.3.15	Carga de rotura borne/ aislador	daN		
34.3.16	Dimensiones principales			
34.3.16.1	Altura total	mm		
34.3.16.2	Diámetro máximo	mm		
34.3.17	Masa	kg		
35.	Conmutador de tomas bajo carga			
35.1	Fabricante	-		
35.2	Modelo	-		
35.3	País de origen	-		
35.4	Norma	-	IEC 60214	
35.5	Motor de accionamiento:			
	- tensión nominal	V	3x380/220	
	- potencia nominal	kW		
	- tensión auxiliar de comando (c.continua)	V	110	
35.6	Categoría de relación según IEC	-		
35.7	Corriente de circulación	A		
35.8	Corriente interrumpida	A		
35.9	Tensión de recuperación	V		
35.10	Nivel de aislación			
35.10.1	Tensión admisible fase-tierra para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos)(BIL) (valor de cresta)	kV		
35.10.2	Tensión admisible entre fases, para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (valor de cresta)	kV		
35.10.3	Tensión admisible fase-tierra para 50 Hz(valor eficaz)	kV		
35.10.4	Tensión admisible entre fases para 50 Hz (valor eficaz)	kV		
35.11	Corriente nominal de pasaje a través del conmutador	A		
35.12	Tensión nominal de cada escalón	V		
35.13	Tensión máxima para cada escalón (admisible por el conmutador)	V		
35.14	Número de posiciones:			
35.14.1	- inherentes (según IEC)	-		
35.14.2	- de servicio (según IEC)	-		
35.15	Numero nominal de operaciones que pueden efectuarse entre inspecciones	-		
RMA REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA REPRESENTANTE LEGA		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30					
35.16	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre mantenimientos de contactos	N°	400000		
35.17	Relés de protección del C.B.C.				
35.17.1	Relé de flujo	-	Sí		
35.17.2	Nivel de aceite	-	Sí		
35.17.3	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad):				
	. De alarma (1er. escalón)	-	1		
	. De disparo (2do. escalón)	-	1		
35.18	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad) de dispositivos demandando del C.B.C.:				
	- Falla mecanismo del C.B.C.	-	1		
	- Conmutación en curso	-	1		
	- Regulación paso a paso	-	1		
35.19	Dispositivo alivio de presión	-	Sí		
	- Contacto de alarma		1		
35.20	Capacidad de todos los contactos auxiliares pedidos a 110 Vcc, L/R = 20 ms	A	1		
36	Regulador automático de tensión (RAT)		si		
36.1	Fabricante	-			
36.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
36.3	País de origen	-			
36.4	Norma	-			
36.5	Temperatura ambiente admisible:				
	- máxima	°C	45		
	- mínima (interior)	°C	-5		
36.6	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
36.7	Unidad básica:				
36.7.1	Tensiones de medición:				
	- valor nominal (fase-neutro)	V	110/1,73		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
36.7.2	Valores de referencia (rango de ajuste)	Un	0,9 a 1,2		
36.7.3	Consumo	VA			
36.7.4	Sensibilidad (delta U/Un) x 100	%	1 a 5		
36.7.5	Retardo	s	20 a 200		
36.7.6	Bloqueo por subtensión (rango)	Un	0,6 a 0,9		
36.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial para la orden de "subir-bajar":				
	- Cantidad para cada orden (inversor)	-	1		
	- Tensión (corriente continua)	V	110		
	- Corriente nominal	A	5		
36.8	Control de la marcha en paralelo (compensación circulación corriente reactiva)	-	si		
36.8.1	Fabricante				
36.8.2	Modelo (designación de fábrica)				
36.8.3	País de origen				
36.8.4	Norma				
36.9	Detalles constructivos				
36.9.1	Unidad básica				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
36.9.2	Control de la marcha en paralelo				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
37	Accesorios				
37.1	Rele Buchholz (antisísmico)	-	si		
37.1.1	Fabricante	-	-		
37.1.2	País de origen	-	-		
37.1.3	Tipo/Modelo	-	-		
37.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
37.2	Dispositivo alivio sobrepresión	-	si		
37.2.1	Fabricante	-	-		
37.2.2	País de origen	-	-		
37.2.3	Tipo/Modelo	-	-		
37.2.4	Actuación por presión interna	kPa	40		
37.2.5	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
RMA REPRESENTANTE TECNICO					
FIRMA REPRESENTANTE LEGAL					

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
Transformador de Potencia 132/33/13,2 KV - 30/30/30				
37.3	Dispositivos Imagen Termica	-	si	
37.3.1	Fabricante	-	-	
37.3.2	País de origen	-	-	
37.3.3	Tipo/Modelo	-	-	
37.3.4	Contactos de arranque y parada	-	si	
37.3.5	Regulacion del cierre	°C	40/100	
37.3.6	Regulacion apertura	°C	20/100	
37.3.7	Contacto de alarma	°C	40/120	
37.3.8	Contacto de apertura	°C	40/120	
37.4	Nivel de aceite	-	si	
37.4.1	Fabricante	-	-	
37.4.2	País de origen	-	-	
37.4.3	Tipo/Modelo	-	-	
37.4.4	Contactos independientes por minimo ymaximo nivel	-	si	
37.5	Termometro a cuadrante	-	si	
37.5.1	Fabricante	-		
37.5.2	País de origen	-		
37.5.3	Tipo/Modelo	-		
37.5.4	Contactos graduables independientes para:			
	- Alarma	-	1	
	- Disparo	-	1	
37.6	Transformador de Corriente para protección de cuba	-	Sí	
37.6.1	Fabricante	-	-	
37.6.2	País de origen	-	-	
37.6.3	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 IEC 60044	
37.6.4	Montaje (adosado a cuba trafo)	-	Intemperie	
37.6.5	Relación	A/A	200/5	
37.6.6	Prestación	VA	15	
37.6.7	Coefficiente (n) de sobreintensidad	-	10	
37.6.8	Clase	-	5P	
37.6.9	Información técnica	-	Adjuntar	
37.7	Protección de sobrecorriente de cuba instantánea	-	Sí	
37.7.1	Fabricante	-		
37.7.2	País de origen	-		
37.7.3	Norma de fabricación	-		
37.7.4	Tipo	-		
37.7.5	Corriente nominal ajustable	A	0,6 a 2,4	
37.7.6	Montaje interior sobre riel DIN	-	Sí	
37.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial	-	2 NA	
37.7.8	Capacidad contactos para 110 Vca	A	1	
37.7.9	Información técnica	-	Adjuntar	
37.7.10	Tensión auxiliar para comando, señalización y Alarma	Vcc	110	
37.8	Registrador de impactos en 3 direcciones Ortogonales	-	si	
37.8.1	Fabricante	-		
37.8.2	País de origen	-		
37.8.3	Tipo/Modelo	-		
37.8.4	Sensibilidad acorde c/valores indicados en esta P.D.T.Garantizados	-	si	
37.9	Condiciones ambientales y Sísmicas		s/Esp Tecnica	
FIRMA REPRESENTATE TECNICO		FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

SECCIONADORES TRIPOLARES 33 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 33 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	--	--		
1.1	País de origen	--	--		
2.	Norma	--	IEC 62271 -102		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica) Tripolar polos paralelos sin cuchilla de p.a.t.,	--	--		
3.1	Corriente nominal	A	400		
3.2	Corriente nominal	A	800		
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	--	--		
5.	Tipo	--	--		
5.1	Modelo	--	T-E		
5.2	Disposición de polos:	--	PP		
5.3	Montaje	--	--		
5.3.1	Posición	--	Vertical		
5.3.2	Posición	--	Horizontal		
5.4	Forma de accionamiento de cuchillas principales:	--	Local Manual		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	33		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	36		
8.	Corriente nominal (In)	A	800		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I=In y temperatura ambiente 45°C	°C	105		
11.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
11.1	1 seg.	kA	12,5		
11.2	3 seg.	kA	--		
12.	Corrientes admisibles de corta duración				
12.1	Máxima corriente (v.cresta)	kA	31,5		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos soportada (v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	170		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	195		
14.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.en seco (v.eficaz)				
14.1	Entre polo y tierra	kV	70		
14.2	A través de la distancia aislante	kV	80		
15.	Tensión auxiliar de corriente alterna para calefacción e iluminación	Vca	220		
16.	Tensión auxiliar de corriente continua para:				
16.1	Comando	Vcc	110		
16.2	Accionamiento motor cuchillas principales	Vcc	110		
17.	Tolerancia de la tensión auxiliar en co-rriente continua para funcionamiento ga-rantizado	%	-5		
18.	Consumo del circuito de calefacción	W	--		
19.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas principales	Nº	6 NA + 6 NC		
20.	Capacidad de los contactos auxiliares				
	En servicio permanente	A	10		
	De interrupción en 110 Vcc	A			
	De interrupción en 220 Vca	A			
21.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	--	Sí		
22.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	--	Sí		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> FIRMA REPRESENTATE TECNICO FIRMA REPRESENTATE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 33 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
23.	Dispositivo de enclavamiento entre cuchillas principales	--	sí		
24.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	--	--		
25.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A	--		
26.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg	--		
27.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	--	s/ Esp.Téc.		
28.	Masa del mando de accionamiento	kg	--		
29.	Carga mecánica de rotura de borne/aislador a la flexión	daN	--		
30.	Carga mecánica de rotura de borne/aislador a la torsión	daNm	--		
31.	Tipo de aislador a utilizar	--	--		
32.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m	--		
33.	Tipo de varillaje de comando Altura Montaje aprox.	mm	2500		
34.	Distancias	--	--		
34.1	Entre ejes de polos	mm	--		
34.2	Entre fases (partes vivas bajo tensión) (mínimas)	mm	--		
35.	Folletos o catálogos	--	si		
36.	Plano de dimensiones y características generales	--	si		
37.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	--	si		
38.	Protocolo de ensayo de un aparato igual al ofrecido	--	si		
39.	Esquema de embalaje típico	--	si		
<div> <div>FIRMA REPRESENTATE TECNICO</div> <div>FIRMA REPRESENTATE LEGAL</div> </div>					

SECCIONADORES TRIPOLARES 13,2 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 13,2 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	--	--		
1.1	País de origen	--	--		
2.	Norma	--	IEC 62271 -102		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica) Tripolar polos paralelos sin cuchilla de p.a.t.,	--	--		
3.1	Corriente terminal	A	630		
3.2	Corriente nominal	A	1600		
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	--	--		
5.	Tipo	--	--		
5.1	Modelo	--	T-E		
5.2	Disposición de polos:	--	PP		
5.3	Montaje	--	Horizontal		
5.4	Forma de accionamiento de las cuchillas principales	--	Local Manual		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	13,2		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	14,5		
8.	Corriente nominal (In)	A	630		
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I=In y temperatura ambiente 45°C	°C	105		
11.	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)				
11.1	1 seg.	kA	>22		
11.2	3 seg.	kA	--		
12.	Corrientes admisibles de corta duración				
12.1	Máxima corriente (v.cresta)	kA	>55		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos soportada(v.cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	95		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	110		
14.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.en seco (v.eficaz)				
14.1	Entre polo y tierra	kV	38		
14.2	A través de la distancia aislante	kV	45		
15.	Tensión auxiliar de corriente alterna para calefacción e iluminación	Vca	220		
16.	Tensión auxiliar de corriente continua para:				
16.1	Comando	Vcc	110		
16.2	Accionamiento motor cuchillas principales	Vcc	110		
17.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	-5		
18.	Consumo del circuito de calefacción	W	--		
19.	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchillas principales	Nº	6 NA + 6 NC		
20.	Capacidad de los contactos auxiliares				
20.1	En servicio permanente	A	10		
20.2	De interrupción en 110 Vcc	A	--		
20.3	De interrupción en 220 Vca	A	--		
21.	Dispositivo de enclavamiento del comando				
21.1	a distancia para operación manual local	--	Sí		
22.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	--	Sí		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>FIRMA REPRESENTATE TECNICO</div> <div>FIRMA REPRESENTATE LEGAL</div> </div>					

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Seccionadores Tripolares 13,2 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
23.	Dispositivo de enclavamiento entre cuchillas principales	--	sí		
24.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	--	--		
25.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A	--		
26.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg	--		
27.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-	s/ Esp.Téc.		
28.	Masa del mando de accionamiento	kg	--		
29.	Carga mecánica de rotura de borne/aisladora la flexión	daN	--		
30.	Carga mecánica de rotura de borne/aislador a la torsión	daNm	--		
31.	Tipo de aislador a utilizar	--	--		
32.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m	--		
33.	Tipo de varillaje de comando	--	--		
33.1	Altura Montaje aprox.	mm	2500		(Ver Proyecto)
34.	Distancias	--	--		
34.1	Entre ejes de polos	mm	--		
34.2	Entre fases (partes vivas bajo tensión) (mínimas)	mm	--		
35.	Folleto o catálogos	--	si		
36.	Plano de dimensiones y características generales	--	si		
37.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	--	si		
38.	Protocolo de ensayo de un aparato igual al ofrecido	--	si		
39.	Esquema de embalaje típico	--	si		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 KV 75-150 A

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformadores de Corriente 132 kV 75- 150 A					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Norma	-	IEC 60044-1 y 6		
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		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	75-150		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1/1/2001		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a Tierra		
14.	Sobreelevación de Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta= 45°C	Cº	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idin) (v. cresta)	kA	55		
16.	Corriente nominal de 1 segundo (Ith)	kA	22		
17.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso1,2/50 microsegundos	kVCr			
18.	Rigidez dieléctrica nominal de impulso demaniobra bajo lluvia	kVCr	-		
19.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.bajo lluvia	kV			
20.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientossecundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
21.	Marca y tipo de aislante	-	-		
22.	Norma a que responde el aislante	-	-		
23.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
24.	Características de los arrollamientos secundarios				
24.1	Núcleo 1:				
24.1.1	a) Utilización	-	Protección		
24.1.2	b) Prestación	VA	30		
24.1.3	c) Factor límite de precisión	-	>20		
24.1.4	d) Precisión	-	5P		
24.1.5	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
24.1.6	f) Tensión de codo de magnetización	V	-		
24.2	Núcleo 2:				
24.2.1	a) Utilización	-	Protección		
24.2.2	b) Prestación	VA	30		
24.2.3	c) Factor límite de precisión	-	>20		
24.2.4	d) Precisión	-	5P		
24.2.5	e) Carga nominal y factor de potencia corresp.	Ohm	-		
24.2.6	f) Tensión de codo de magnetización	V	-		
24.3	Núcleo 3:				
24.3.1	a) Utilización	-	Medición		
24.3.2	b) Prestación	VA	15		
24.3.3	c) Factor límite de precisión	-	<5		
24.3.4	d) Precisión	-	0,5		
24.3.5	e) Carga nominal y factor de potencia corresp.	Ohm	-		
24.3.6	f) Corriente nominal de seguridad	V	-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> FIRMA REPRESENTATE TECNICO FIRMA REPRESENTATE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformadores de Corriente 132 kV 75- 150 A					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25	Resistencia óhmica arrollamiento secundario(a 75 °C)				
25.1	Núcleo 1	Ohm	-		
25.2	Núcleo 2	Ohm	-		
25.3	Núcleo 3	Ohm	-		
26	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
27	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
27.1	- 1,2 x In	h	continuo		
27.2	- 1,3 x In	h	-		
27.3	- 1,5 x In	h	-		
28	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
29	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
30	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
31	Tipo de sellado utilizado	-	-		
32	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
32.1	Esfuerzo estático	daN	70		
32.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	100		
32.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
32.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
33	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
34	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	>2800		
35	Masa total del transformador	kg	-		
36	Masa del aislante	kg	-		
37	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
38	Indicador del nivel de aceite	-	sí		
39	Apertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
40	Grifo de descarga o toma de muestras para dielectrico	-	sí		
41	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
42	Terminación superficial de partes ferrosas según especificaciones técnicas	-	sí		
43	Protocolos de ensayos	-	sí		
44	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas	-	sí		
<div> <div>FIRMA REPRESENTATE TECNICO</div> <div>FIRMA REPRESENTATE LEGAL</div> </div>					

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132 KV 150-300 A

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformadores de Corriente 132 kV(150-300A)					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Norma	-	IEC 60044-1 y 6		
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		
8.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
9.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
10.	Intensidad nominal primaria	A	150 - 300		
11.	Intensidad nominal secundaria	A	1-1-1		
12.	Frecuencia nominal	Hz	50		
13.	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a Tierra		
14.	Sobreelevación de Temperatura de régimen para corriente y prestación nominal y temperatura ambiente Ta= 45°C	Cº	-		
15.	Corriente dinámica nominal (Idin) (v. cresta)	kA	55		
16.	Corriente nominal de 1 segundo (Ith)	kA	22		
17.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso1,2/50 microsegundos	kVCr			
18.	Rigidez dieléctrica nominal de impulso demaniobra bajo lluvia	kVCr	-		
19.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1min. bajo lluvia	kV			
20.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientossecundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
21.	Marca y tipo de aislante	-	-		
22.	Norma a que responde el aislante	-	-		
23.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
24.	Características de los arrollamientos secundarios				
24.1	Núcleo 1:				
24.1.1	a) Utilización	-	Protección		
24.1.2	b) Prestación	VA	30		
24.1.3	c) Factor límite de precisión	-	>20		
24.1.4	d) Precisión	-	5P		
24.1.5	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm	-		
24.1.6		Ohm	-		
24.1.7	f) Tensión de codo de magnetización	V	-		
24.2	Núcleo 2:				
24.2.1	a) Utilización	-	Protección		
24.2.2	b) Prestación	VA	30		
24.2.3	c) Factor límite de precisión	-	>20		
24.2.4	d) Precisión	-	5P		
24.2.5	e) Carga nominal y factor de potencia corresp.	Ohm	-		
24.2.6	f) Tensión de codo de magnetización	V	-		
24.3	Núcleo 3:				
24.3.1	a) Utilización	-	Medición		
24.3.2	b) Prestación	VA	15		
24.3.3	c) Factor límite de precisión	-	<5		
24.3.4	d) Precisión	-	0,5		
24.3.5	e) Carga nominal y factor de potencia corresp.	Ohm	-		
24.3.6	f) Corriente nominal de seguridad	V	-		

FIRMA REPRESENTATE TECNICO

FIRMA REPRESENTATE LEGAL

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformadores de Corriente 132 kV(150-300A)					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
25.		-	-	-	
26.	Resistencia óhmica arrollamiento secundario (a 75 °C)				
26.1	Núcleo 1	Ohm	-		
26.2	Núcleo 2	Ohm	-		
26.3	Núcleo 3	Ohm	-		
27.	Corriente nominal a rango extendido	%	120		
28.	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,2 x I _n	h	continuo		
	- 1,3 x I _n	h	-		
	- 1,5 x I _n	h	-		
29.	Puentes para cambios de alcances primarios	-	sí		
30.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
31.	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
32.	Tipo de sellado utilizado	-	-		
33.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
33.1	Esfuerzo estático	daN	70		
33.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	100		
33.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
33.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
34.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
35.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	>2800		
36.	Masa total del transformador	kg	-		
37.	Masa del aislante	kg	-		
38.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
39.	Indicador del nivel de aceite	-	sí		
40.	Apertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
41.	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
42.	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
43.		-	-		
44.	Terminación superficial de partes ferrosas según especificaciones técnicas	-	sí		
45.	Protocolos de ensayos	-	sí		
46.	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas		sí		
FIRMA REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 132 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformadores de Tensión 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-60044-2		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	País de origen	-	-		
5.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Tipo	-	inductivo		
7.	Arrollamientos secundarios	Nº	2		
8.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético		
9.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	145/1,73		
10.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
11.	Tensión primaria	kV	132/1,73		
12.	Tensión secundaria	V	110/1,73		
13.	Frecuencia nominal	Hz	50		
14.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
15.	Corriente de cortocircuito secundario con plena tensión primaria	A	-		
16.	Impedancia de cortocircuito				
16.1	Resistencia primaria (a 75°C)	ohm/ohm			
16.2	Resistencia secundaria (núcleo 1) (a 75°C)	ohm			
16.3	Resistencia secundaria (núcleo 2) (a 75°C)	ohm			
16.4	Reactancia secundaria (núcleo 1)	ohm			
16.5	Reactancia secundaria (núcleo 2)	ohm			
17.	Sobreelevación de temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45°C	°C			
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	-		
19.	Rigidez dieléctrica nominal a impulso demaniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	-		
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	-		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	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.	Distancia mínima de fuga	mm	-		
26.	Características de los arrollamientos secundarios				
26.1	Arrollamiento 1:				
26.1.1	a) Utilización	-	Protección		
26.1.2	b) Prestación	VA	30		
26.1.3	c) Precisión	-	3P		
26.2	Arrollamiento 2:				
26.2.1	a) Utilización	-	Medición		
26.2.2	b) Prestación	VA	15		
26.2.3	c) Precisión	-	0,5		
27.	Factor de tensión				
27.1	Continuo	P.U.	1,2		
27.2	30 segundos	P.U.	1,9		
28.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min	-		
29.	Pérdidas totales	W	-		
30.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		

FIRMA REPRESENTATE TECNICO
FIRMA REPRESENTATE LEGAL

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Transformadores de Tensión 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
31	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
31.1	Esfuerzo estático	daN	50		
31.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	70		
31.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
31.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN			
32	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	> 2800	-	
34	Masa total del transformador	kg			
35	Masa del aislante	kg			
36.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
37.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
38.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
39.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
40.	Dispositivo de alivio de presión	-	sí		
41.	Altura total	mm			
42.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-			
43.	Fusible de alta capacidad de ruptura (Arroll. 1)				
43.1	- Corriente nominal	A			
43.2	- Curvas características	-	sí		Adjuntar
44.	Fusible de alta capacidad de ruptura (Arroll. 2)				
44.1	- Corriente nominal	A			
44.2	- Curvas características	-	sí		Adjuntar
45.	Protocolos de ensayos	-	sí		
46.	Condiciones ambientales y sísmicas: según Especificaciones Técnicas	-	sí		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 132 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Descargadores de sobretensiones 132 KV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador	kV	120		
9.	Corriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad energética				
10.1	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3		
	Dos impulsos (s/ IEC cl. 7.5.5)	kJ/kV (Uc)	>7		
10.2	Energía de impulso simple de 4 ms	kJ/kV (Uc)	>4		
11.	Capacidad del aliviador de presión	kA	65		
12.	Tensión permanente máxima de operación	kV	90		
13.	Capacidad de resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicación de un impulso de 10 KJ/KV durante:				
13.1	1 seg.	kV	136		
13.2	10 seg.	kV	129		
14	Tensión residual max. (v. cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 30/60 s. :				
14.1	1 KA	KVcr	239		
14.2	2 KA	KVcr	244		
15	Tensión residual max. (v. cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 s. :				
15.1	10 KA	KVcr	284		
15.2	20 KA	KVcr	294		
15.3	40 KA	KVcr	323		
16.	Nivel de aislación de columnas aislantes	kV			
16.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v. cresta)	kV			
16.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos)(v. cresta)	kV			
16.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v. eficaz)	kV			
17.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne	daN			
17.1	Esfuerzo estático	daN	100		
17.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
17.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
17.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
18	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
19	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm.	> 2800		
20	Dimensiones principales				
20.1	Altura total	mm.			
20.2	Diámetro Máximo	mm.			
21.	Masa	Kg.			
22.	Condiciones ambientales y sísmicas según especificaciones técnicas		si		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 33 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Descargadores de sobretensiones 33 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI / IEEE C62.11		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador	kV	30		
9.	Corriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad energética				
10.1	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
	Dos impulsos (s/ IEC cl. 7.5.5)	kJ/kV (Uc)	5,5		
10.2	Energía de impulso simple de 4 ms	kJ/kV (Uc)	3,7		
11.	Capacidad del aliviador de presión	kA	-		
12.	Tensión permanente máxima de operación	kV	30		
13.	Tensión residual máxima (v.cresta) concorrientes de descarga de sobretensiones de 8/20 s:				
13.1	5 kA	kVcr	87,2		
13.2	10 kA	kVcr	92,1		
13.3	20 kA	kVcr	102,1		
14.	Resultante esfuerzos simultáneos en bornes				
14.1	Esfuerzo estático	daN	100		
14.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
15.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
16.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	>700		
17.	Dimensiones principales				
17.1	Altura total	mm			
17.2	Diámetro máximo	mm			
18.	Masa	kg			
19.	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas	-	si		

FIRMA REPRESENTATE TECNICO
FIRMA REPRESENTATE LEGAL

DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 13,2 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
Descargadores de sobretensiones 13,2 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Normas de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 ANSI / IEEE C62.11		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador	kV	18,8		
9.	Corriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad energética				
10.1	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
	Dos impulsos (s/ IEC cl. 7.5.5)	kJ/kV (Uc)	5,5		
10.2	Energía de impulso simple de 4 ms	kJ/kV (Uc)	3,7		
11.	Capacidad del aliviador de presión	kA	-		
12.	Tensión permanente máxima de operación	kV	15		
13.	Tensión residual máxima (v.cresta) concurrentes de descarga de sobretensiones de 8/20 s:				
13.1	5 kA	kVcr	42,8		
13.2	10 kA	kVcr	45		
13.3	20 kA	kVcr	49,3		
14.	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
14.1	Esfuerzo estático	daN	100		
14.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
15.	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
16.	Distancia mínima de fuga de los aisladores	mm	>700		
17.	Dimensiones principales				
17.1	Altura total	mm			
17.2	Diámetro máximo	mm			
18.	Masa	kg			
19.	Condiciones ambientales y sísmicas: según especificaciones técnicas	-	si		
FIRMA REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA REPRESENTANTE LEGAL		

TRANSFORMADOR REACTOR DE NEUTRO y SERVICIOS AUXILIARES

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
REACTOR DE NEUTRO Y SSAA					
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-2079 / 2250 y conexas		
1.6	Refrigeración		ONAN		
2.1	Tensión nominal (del arrollamiento)	kV	13,2		
2.2	Tensión máxima de servicio permanente	kV	14,5		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Potencia de cortocircuito del sistema	MVA	500		
3.1	Potencia nominal durante tiempo de régimen	kVA	7960		
3.2	Tiempo de régimen	seg.	8		
3.3	Intervalo mínimo entre dos funcionamientos consecutivos	minutos	5		
4.1	Corriente nominal durante tiempo de régimen (por fase)	A	333		
4.2	Corriente máxima admisible en el neutro	A	1000		
4.3	Corriente de vacío a tensión nominal	A			
4.4	Rigidez electrodinámica	Acr			
5.	Resistencia de aislación a 20°C, medida con megóhmetro de 2500 V	MOhm			
6.1	Impedancia homopolar por fase a 75°C (referida a la tensión nominal)	Ohm	23,9		
6.2	Resistencia del arrollamiento (ref. a 75°C)	Ohm			
7.	Conexión		Zig-Zag		
8.	Tensión ensayo arrollamiento				
8.1	- a impulso 1,2/50 microseg.	kVcr.	95		
8.2	- a 50 Hz, 1 min. (v. eficaz)	kV	38		
8.3	- inducida s/IRAM 2105	kV	sí		
9.	Pérdidas totales en vacío	W			
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
REACTOR DE NEUTRO Y SSAA					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
10.	Sobret temperatura máxima en funcionamiento permanente con 10% de desequilibrio				
10.1	En el aceite	°C	20		
10.2	En el cobre	°C	30		
11.	Sobret temperatura máxima para 1,1 Un				
11.1	En el aceite	°C			
11.2	En el cobre	°C			
12.	Sobret temperatura máxima del cobre, al final del tiempo de régimen con corriente nominal	°C	160		
13.	Aceite aislante de acuerdo con la norma	IRAM 2026 IEC 60296			
14.	Nivel de ruido máximo según IRAM 2437	dB			
15.1	Dimensiones exteriores máximas:				
15.1.1	- largo	mm	-		
15.1.2	- ancho	mm	-		
15.1.3	- alto	mm	-		
15.2	Peso máximo:				
15.2.1	- total, con aceite	daN	-		
15.2.2	- desencubado	daN	-		
15.2.3	- del aceite	daN	-		
15.3	Cuba y Tapa:		sí		
15.3.1	- sobrepresión máxima admisible	kPa	50		
15.3.2	- depresión máxima admisible (vacío)	Pa	30		
15.4	Tanque de expansión:		sí		
15.5	Deshidratador:		sí		
15.5.1	- tipo	-	□		
15.5.2	- capacidad	dm3	-		
15.6	Trocha:				
15.6.1	- longitudinal	mm	800		
15.6.2	- transversal	mm	800		
15.7	Ruedas:		sí		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
REACTOR DE NEUTRO Y SSAA					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
16.	Datos de diseño:				
16.1	Tipo de núcleo magnético	-	-		
16.2	Material arrollamiento	-	Cobre		
16.3	Aislación de arrollamientos: papel mejoradotérmicamente (Thermal Upgrade)	-	sí		
17.	Accesorios				
17.1	Nivel de aceite:		sí		
17.1.1	- marca	-	-		
17.1.2	- modelo	-	-		
17.1.3	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
17.2	Termómetro a cuadrante:		sí		
17.2.1	- marca	-	-		
17.2.2	- país de origen	-	-		
17.2.3	- modelo	-	-		
17.2.4	Contactos graduables independientes para alarma y disparo	-	sí		
17.3	Relé Buchholz		sí		
17.3.1	- marca	-	-		
17.3.2	- país de origen	-			
17.3.3	- modelo	-	-		
17.3.4	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
17.4	Dispositivo de alivio de sobrepresión	-	sí		
17.4.1	- marca	-	-		
17.4.2	- país de origen	-	-		
17.4.3	- modelo	-	-		
17.4.4	- contactos independientes para alarma y disparo	-	sí		
17.5	Aisladores pasantes para 13,8 kV		sí		
17.5.1	. tipo	-	Porcelana		
17.5.2	. tensión de impulso 1,2/50 microseg.	kV	110		
17.5.3	. tensión aplicada (1 min.)	kV	38		
17.5.4	. carga de rotura del borne	daN	-		
18.	Descargadores de sobretension p/ 13,2 kV		sí		
18.1	Fabricante	-	-		
18.2	Tipo	-	ZnO		
18.3	Modelo	-	-		
18.4	Pais de origen	-	-		
18.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-	-		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
REACTOR DE NEUTRO Y SSAA					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
18.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099 -4ANSI / IEEC C62.11		
18.7	Frecuencia nominal	Hz	50		
18.8	Tensión nominal del descargador	kV	18,8		
18.9	Tensión permanente de operación (COV) (Ufase)	kV	15		
18.10	Corriente de descarga nominal	kA	10		
18.11	Tensión residual para onda 8/20 microseg. (v.cresta):				
18.11.1	- 1 kA	kV	39,1		
18.11.2	- 5 kA	kV	43,7		
18.11.3	- 10 kA	kV	46,1		
18.11.4	- 20 kA	kV	51,1		
18.12	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 2		
18.13	Dos impulsos (s/IEC cl. 7.5.5)	kJ/kV(Uc)	5,5		
18.14	Energía de impulso 100 kA; 4/10 µs	kJ/kV(Uc)	3,7		
18.15	Esfuerzo de rotura por flexión	daN			
18.16	Esfuerzo de rotura por torsión	daNm			
18.17	Dimensiones principales				
18.17.1	- altura total	mm			
18.17.2	- diámetro máximo	mm			
18.18	Masa	kg			
19.	Transformador de Corriente para protección de cuba	-	Sí		
19.1	Fabricante	-	-		
19.2	País de origen	-	-		
19.3	Norma de fabricación	-	IRAM 2275IEC 60044		
19.4	Montaje (adosado a cuba trafo)	-	Intemperie		
19.5	Relación	A/A	200/5		
19.6	Prestación	VA	15		
19.7	Coeficiente (n) de sobreintensidad	-	10		
19.8	Clase	-	5P		
19.9	Información técnica	-	Adjuntar		
20.	Protección de sobrecorriente de cuba instantánea	-	Sí		
20.1	Fabricante	-			
20.2	País de origen	-			
20.3	Norma de fabricación	-	-		
20.4	Tipo	-			
20.5	Corriente nominal ajustable	A	0,6 a 2,4		
20.6	Montaje interior sobre riel DIN	-	Sí		
20.7	Contactos auxiliares libres de potencial	-	2 NA		
20.8	Capacidad contactos para 110 Vcc	A	1		
20.9	Información técnica	-	Adjuntar		
20.10	Tensión auxiliar para comando, señalización y alarma	Vcc	110		
21.	Tensiones auxiliares				
21.1	De comando señalización y alarma	Vcc	110		
21.2	Calefacción	Vca	220		
22.	Condiciones ambientales y Sísmicas	-	s/Especificación Técnica		

FIRMA REPRESENTATE TECNICO

FIRMA REPRESENTATE LEGAL

TRANSFORMADORES DE TENSION 33 KV

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS					
TRANSFORMADORES MONOFASICOS DE TENSION PARA 33 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		Con tapa de bornes precintables
1.3	Tipo	-	Inductivo		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60186		
			IRAM-2271		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Tensión de servicio	kV	34,5		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	36		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	rígido a tierra		
3.1	Clase	-	exterior		
3.2	Tensión nominal (Un):				
	- primario	kV	33/1,73		
	- secundario (Núcleo N° 1)	V	110/1,73		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Prestación	VA	15-30-30		
3.5	Clase de precisión	-	0,2,0,5,0,5s		
3.6	Tensión de prueba primario:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	170		
	- 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	70		
3.7	Tensión de prueba secundaria, a 50 Hz,				
	1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Factor de sobretensión / 8 hs.	xUn	1,9		
3.9	Factor de sobretensión continua	xUn	1,2		
4.1	Peso	daN	-		
4.2	Fusibles de alta capacidad de ruptura				
	incorporados	-	no		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 33 KV

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS					
TRANSFORMADORES MONOFASICOS DE CORRIENTE PARA 33 kv					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		con tapa de bornes precintables
1.3	Tipo	-	seco		Resina Cicloalifática
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60185		
			IRAM-2275		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Tensión de servicio	kV	34,5		
2.2	Tensión máxima de servicio	kV	36		
2.3	Frecuencia de servicio	Hz	50		
2.4	Conexión a tierra del neutro	-	rígido a tierra		
3.1	Clase	-	exterior		
3.2	Tensión nominal	kV	33		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Núcleo 1 (Protección):				
	- relación de transformación:				
		A	300-600 / 5-5-5		Medición - Protección - SMEC
	- prestación	VA	15-15-15		
	- precisión	-	5P- 0,5-0,5s		
	- factor límite de precisión	-	>20		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO					
FIRMA REPRESENTATE LEGAL					

TRANSFORMADORES DE TENSION 13,2 KV

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS					
TRANSFORMADORES MONOFASICOS DE TENSION PARA 13,2 kv					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		Con tapa de bornes precintables
1.3	Tipo	-	Inductivo		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60186		
			IRAM-2271		
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	-	rígido a tierra		
3.1	Clase	-	exterior		
3.2	Tensión nominal (Un):				
	- primario	kV	13,2/1,73		
	- secundario (Núcleo N° 1)	V	110/1,73		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Prestación	VA	15-30-30		
3.5	Clase de precisión	-	3p-0,5-0,5s		
3.6	Tensión de prueba primario:				
	- impulso 1,2/50 microseg. (v.cresta)	kV	170		
	- 50 Hz, 1 min (v.eficaz)	kV	70		
3.7	Tensión de prueba secundaria, a 50 Hz,				
	1 min. (v.eficaz)	kV	2		
3.8	Factor de sobretensión / 8 hs.	xUn	1,9		
3.9	Factor de sobretensión continua	xUn	1,2		
4.1	Peso	daN	-		
4.2	Fusibles de alta capacidad de ruptura				
	incorporados	-	no		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 13,2 KV

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS					
TRANSFORMADORES MONOFASICOS DE CORRIENTE PARA 13,2 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		Con tapa de bornes precintables
1.3	Tipo	-	seco		Resina Cicloalifática
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60185		
			IRAM-2275		
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	-	rígido a tierra		
3.1	Clase	-	interior		
3.2	Tensión nominal	kV	13,2		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Nucleos				
	- relación de transformación:				
		A	700-1400/5-5-5		Medición - Protección - SMEC -
	- prestación	VA	15-15-15		
	- precisión	-	3P-0,5-0,5s		
	- factor límite de precisión	-	>20		
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) de Cables Subterráneos de Potencia

Cable Subterráneos 33 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
CABLE SUBTERRANEO DE 33 KV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante				
2	Normas		IRAM 2178		
			IRAM 2022		
			IEC 60502-2		
			IRAM 2399		
3	Material		Cobre Electrolítico		
4	Tensión Nominal	KV	33		
5	Sección Nominal	mm2	400		Redonda y compacta
6	Categoría		I		Sin Armar
7	Tipo		Retenax		
8	Aislamiento		Polietileno Reticulado		XLPE
9	Blindaje Metálico		Cintas de Cobre		
10	Relleno		Material Extruido		No higroscópico
11	Envoltura		PVC		
12	Temperatura admisible a Inominal , servicio continuo	°C	90		
13	Temperatura admisible condiciones de CC	°C	250		
14	Uso		Subterráneo		
15	Fases		Unipolar		
16	Flexibilidad		Clase II		
17	Radio mínimo de curvatura		10 D		
18	Corriente Admisible	A			Mínimo
19	Corriente de CC admisible	KA			Mínimo
20	Espesor del Aislante	mm	8		Mínimo
21	Propagación de llama		NO		IRAM 2399
FIRMA REPRESENTATE TECNICO				FIRMA REPRESENTATE LEGAL	

Cable Subterráneos 13,2 KV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
CABLE SUBTERRANEO DE 13,2 KV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante				
2	Normas		IRAM 2178		
			IRAM 2022		
			IEC 60502-2		
			IRAM 2399		
3	Material		Cobre Electrolítico		
4	Tensión Nominal	KV	13,2		
5	Sección Nominal	mm2	400		Redonda y compacta
6	Categoría		I		Sin Armar
7	Tipo		Retenax		
8	Aislamiento		Polietileno Reticulado		XLPE
9	Blindaje Metálico		Cintas de Cobre		
10	Relleno		Material Extruido		No higroscópico
11	Envoltura		PVC		
12	Temperatura admisible a Inominal , servicio continuo	°C	90		
13	Temperatura admisible condiciones de CC	°C	250		
14	Uso		Subterráneo		
15	Fases		Unipolar		
16	Flexibilidad		Clase II		
17	Radio mínimo de curvatura		10 D		
18	Corriente Admisible	A			Mínimo
19	Corriente de CC admisible	KA			Mínimo
20	Espesor del Aislante	mm	8		Mínimo
21	Propagación de llama		NO		IRAM 2399
FIRMA REPRESENTATE TECNICO				FIRMA REPRESENTATE LEGAL	

Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) Equipos de SSAA

BANCO DE BATERÍAS

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
BANCO DE BATERÍAS DE 110 VCC					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	Alcalina Ni-Cd		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Norma	-	IEC-60623		
1.6	Folleto de fábrica adjunto N°	-	-		
2.1	Temperaturas:				
	- mínima	°C	-15		
	- máxima	°C	+50		
2.2	Humedad relativa máxima	%	85		
3.1	Tensión nominal	V	1.2		
3.2	Capacidad de descarga en 5h a 25 (+/-5)°C a				
	tensión final de descarga/elemento (1) mínimo	Ah	200		
3.3	Tensión máxima de servicio	V	121		del conjunto
3.4	Tensión mínima de servicio	V	109		del conjunto
3.5	Cantidad de elementos	c/u	-		
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	36		
	- 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	16		
3.8	Corriente máx. de descarga(transitoria/1s)	A	200		
3.9	Corriente de carga a fondo				
	- máxima	A	-		
	- normal	A	-		
3.10	Período normal de descarga	h	5		
3.11	Período de carga partiendo de la tensión				
	mínima de descarga/elemento, hasta llegar				
	a la tensión máxima de carga a fondo/ele-				
	mento 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		
3.12	Período de recarga máx. a tensión de carga				
	a fondo hasta llegar a la plena carga	h	10		
3.13	Tensión nominal de un elemento	V	-		
3.14	Tensión por elemento:				
	- de flote	V	-		
	- mínima de carga a fondo	V	-		
	- máxima de carga a fondo	V	-		
	- final descarga	V	-		
	- máxima descarga (valor inicial)	V	-		
	- mínima descarga	V	-		
3.15	Corriente máxima admisible de cortocircuito				
	en bornes	kA	8		
3.16	Cantidad de ciclos garantizados	-	-		
3.17	Resistencia interna por elemento a 20°C	Ohm	-		
3.18	Autodescarga por semana a 25°C	%	-		
3.19	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 = 1,14 V				
	(Alcalina)				
FIRMA REPRESENTATE TECNICO			FIRMA REPRESENTATE LEGAL		

CARGADOR DE BATERÍAS

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
CARGADOR DE BATERÍAS 110 VCC				
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	12	
	- corriente en ca (flote)	A	-	
	- corriente en ca (fondo)	A	-	
2.2	Salida al consumo:			
	- tensión nominal (Un)	V	110	
	- regulación	%	+/-5	
	- estabilización	%	+/-2	
	- ondulación máxima para cualquier estado de carga (valor cresta a cresta)			
	. con batería conectada	%Un	+/-2	
	. con batería desconectada	%Un	+/- 1	
	- corriente normal (Ic)	A	30	
	- corriente máxima	A	35	
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	30	
	- rango de regulación de la corriente nominal	%	+/-10	
	- corriente de carga a fondo (In-Ic)	A	35	
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	
FIRMA REPRESENTATE TECNICO				FIRMA REPRESENTATE LEGAL

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)				
CARGADOR DE BATERÍAS 110 VCC				
2.5	Rendimiento para carga a fondo normal y corriente al consumo simultáneo normal	%	-	
2.6	Nivel de ruido audible a 1 metro	db	59	
2.7	Rectificador:			
	- tipo de semiconductores	-	Silicio	
	- conexión	-	-	
	- refrigeración	-	Natural	
2.8	Transformador:			
	- aislación	-	Seca	
	- conexión	-	Estrella	
2.9	Señalización de anomalías según especificación	-	sí	
3.	Protecciones contra sobretensión			
3.1	Salida a consumo			
	- Actuación (ref Un)			
	. 1er nivel	%	7	
	. 2do nivel	%	9	
	. tolerancia (1er y 2do nivel)	%	+/-1	
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	-10	
	- máxima	°C	+50	
5.2	Humedad relativa máxima	%	85	
FIRMA REPRESENTANTE TECNICO				FIRMA REPRESENTANTE LEGAL

FIBRA ÓPTICA

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS (PDTG)					
FIBRA ÓPTICA					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Tipo		Monomodo		Estándar (ITU-T G.652)
2	Uso		Intemperie		
3	Capacidad		Autoportante		
4	Vano medio mínimo	m	90		
5	Cantidad de Pares	UNIDAD	12		Mínimo
6	Capacidad de Carga	N	4500		
7	Normas	IEC	60793/1-60794/2		
8	MFD (1310nm)	micron	9,3 +/- 0,5		
9	MFD (1550nm)	micron	10,5 +/- 1,0		Micron
10	Diámetro de Revestimiento	micron	125 +/- 1,0		
11	Error de Concentricidad	Menor o igual	0,6		
12	No Circularidad de Revestimiento	Menor o igual	1		
13	Perfil Refractivo		step		
14	Diseño		Matched cladding		
15	Neff (1310nm)		14675		
16	Neff (1550nm)		14681		
17	Apertura Numerica		0,13		nm
18	Cut off Longitud de Onda	Menor o igual	1250		
19	Atenuación a 1310 nm	Menor o igual	0,36		
20	Atenuación a 1550 nm	Menor o igual	0,23		
21	Dispersión en el rango de 1288 a 1339 nm	Menor o igual	3,5		ps/nm x Km
22	Dispersión a 1550 nm	Menor o igual	18		ps/nm x Km
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

CARTEL DE OBRA: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El contratista deberá prever y colocar para esta obra dos (2) letreros de dimensiones: 450 x 300 cm.

Requisitos:

Cartel de placa soporte de la gráfica en zinc de 0,5 mm sobre estructura de perfiles de hierro galvanizados o bastidores de madera. Vientos de sujeción reforzados de acuerdo a las características de la zona. Postes amurados al piso con hormigón de al menos 1 m de profundidad. La distancia entre la base del cartel y el piso debe ser de 2m.

Gráfica será de vinilo autoadhesivo o lona vinílica ploteada según modelo y textos definidos. El modelo será entregado junto con el pliego. El texto en el momento de la ejecución.

La estructura soporte debe ser independiente y no se podrá apoyar a fijar a postes, columnas, árboles y/o cualquier otro elemento pre existente.

El costo de provisión, transporte, colocación y todo otro gasto originado por este concepto como así también su conservación en buen estado, serán por cuenta exclusiva del Contratista.

Queda expresamente prohibida la colocación de elementos de publicidad en cercos, estructuras y edificios, que no hayan sido autorizados debidamente por el Contratante.



**ESTACIÓN
TRANSFORMADORA
SAN AGUSTÍN**

**HACIENDO
LO QUE HAY
QUE HACER.**

 **Presidencia
de la Nación**

**Construcción de la Estación
Transformadora San Agustín**
San Agustín, Provincia de Salta

MONTO: \$

PLAZO DE EJECUCIÓN: días

CONTRATISTA:

RECLAMOS Y CONSULTAS:
ambienteuec@mininterior.gob.ar

Programa de Fortalecimiento de la Gestión Provincial
Secretaría de Provincias - Préstamo BID 3835/OC-AR

UN MEJOR LUGAR DONDE VIVIR

**MINISTERIO DEL INTERIOR,
OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA**