

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES PARTICULARES

MEMORIA – DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- ADECUACION DE TRES SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS:**
 - HAEDO DEPOSITO LOCOMOTORAS.**
 - HAEDO TALLER DE REPARACIONES.**
 - HAEDO VIA Y OBRAS.**
- EJECUCIÓN RED DE ALIMENTACION SUBTERRANEA DE 20 KV.**
- EJECUCIÓN RED DE DISTRIBUCIÓN DE 380/220V.**

LÍNEA FC SARMIENTO

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	OBJETO.....	6
1.2	ALCANCE.....	6
1.3	VISITA DE OBRA.	6
1.4	INGENIERÍA.....	7
1.5	DETALLE DE TAREAS.....	7
1.6	RESPONSABILIDAD TÉCNICA.....	8
1.7	CONDICIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD.	8
1.8	HORARIO DE TRABAJO.....	8
1.9	BASES PARA LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS.	9
1.10	SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIO.....	9
1.11	COTAS Y NIVELES.....	12
1.12	PROYECTO DE LAS INSTALACIONES.	12
1.13	PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA.....	13
1.14	ENSAYOS, RECEPCIÓN PROVISORIA Y PERIODOS DE GARANTÍA.....	13
1.14.1	<i>Ensayos.....</i>	<i>13</i>
1.14.2	<i>Vuelco de las instalaciones.....</i>	<i>13</i>
1.14.3	<i>Puesta en servicio normal.</i>	<i>13</i>
1.14.4	<i>Planilla de cotización y planillas de certificación.....</i>	<i>14</i>
1.15	NORMAS DE ENSAYO Y VERIFICACIÓN.	14
1.16	INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	14
2	OBRA ELECTROMECHANICA	15
2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS.....	15
2.2	ENSAYOS.....	16
2.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SUBESTACIONES.....	16
2.3.1	<i>Alimentación en media tensión.</i>	<i>16</i>
2.3.2	<i>Potencia de transformación.....</i>	<i>16</i>
2.3.3	<i>Tablero General de baja Tensión (T.G.B.T.).</i>	<i>16</i>
2.3.4	<i>Servicios auxiliares de corriente alterna de la Subestación.</i>	<i>16</i>
2.3.5	<i>Servicios auxiliares de corriente continua de la Subestación.....</i>	<i>16</i>
2.3.6	<i>Tablero de Comando, Alarmas y Bornera para Telemando.....</i>	<i>17</i>
2.3.7	<i>Tablero seccional de Baja Tensión.</i>	<i>17</i>
2.3.8	<i>Vuelco de las instalaciones existentes de B.T.</i>	<i>17</i>
2.3.9	<i>Materiales producidos.</i>	<i>18</i>
2.4	CONDICIONES A CUMPLIMENTAR POR EL EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO.....	18
2.4.1	<i>Generalidades.....</i>	<i>18</i>

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

2.4.2	<i>Descripción General.</i>	19
2.5	GENERALIDADES DE LAS SUBESTACIONES.	21
2.6	INSTALACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE MEDIA TENSIÓN 20 kV.	22
2.6.1	<i>Para la S.E.T. Depósito Locomotoras:</i>	22
2.6.2	<i>Para la S.E.T. Taller de Reparaciones.</i>	23
2.6.3	<i>Para la S.E.T. Vía y Obras.</i>	24
2.6.4	<i>Normas de aplicación.</i>	26
2.6.5	<i>Celdas de 20 kV.</i>	26
2.6.6	<i>Información a entregar con la oferta.</i>	29
2.7	INSTALACIÓN PARA TRANSFORMACIÓN.	30
2.7.1	<i>Generalidades.</i>	30
2.7.2	<i>Transformador de distribución.</i>	30
2.8	TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN (T.G.B.T.).	33
2.9	TABLERO SECCIONAL DE BAJA TENSIÓN (T.S.B.T.).	37
2.10	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.	41
2.10.1	<i>Malla de puesta a tierra.</i>	41
2.10.2	<i>Armadura.</i>	42
2.10.3	<i>Cámaras para jabalinas y conexionado.</i>	42
2.11	CABLES DE MT PARA LA INTERCONEXIÓN DENTRO DE LA SUBESTACIÓN, DE SERVICIOS AUXILIARES, E INTERNOS DE LA SUBESTACIÓN.	42
2.12	SERVICIOS AUXILIARES DE LA SUBESTACIÓN.	43
2.12.1	<i>Servicios auxiliares de corriente continua y alterna.</i>	43
2.13	BATERÍAS Y CARGADOR.	46
2.13.1	<i>Cargador de batería</i>	46
2.13.2	<i>Banco de baterías.</i>	48
2.14	PROTECCIONES DE LOS SERVICIOS AUXILIARES.	50
2.15	AISLADORES.	51
2.16	BANDEJAS PORTACABLES.	51
2.17	ENSAYOS DEL EQUIPAMIENTO – GENERAL.	51
2.17.1	<i>Recepción en fábrica.</i>	51
2.17.2	<i>Prueba previa a la puesta en servicio.</i>	52
2.17.3	<i>Red de Cables.</i>	52
2.18	SISTEMA ANTI INCENDIO.	52
2.18.1	<i>Alcance de los trabajos.</i>	52
2.18.2	<i>Normas.</i>	53
2.18.3	<i>Características técnicas.</i>	53
2.18.4	<i>Sistema de extinción.</i>	55
2.18.5	<i>Inspecciones y ensayos.</i>	56
2.18.6	<i>Repuestos.</i>	56
2.19	PROVISIÓN DE MATERIALES.	56
2.19.1	<i>General</i>	56
2.19.2	<i>Ensayos de cables.</i>	57

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

2.20	REPUESTOS.....	57
2.21	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS.....	57
2.22	TRATAMIENTO DE PARTES METÁLICAS FERROSAS.	57
2.23	PLANOS E INGENIERÍA.....	58
2.23.1	General.....	58
2.23.2	Ingeniería de proyecto.....	58
2.23.3	Ingeniería de detalle.....	58
2.23.4	Planos conforme a obra.	59
2.23.5	Forma de presentación.....	59
3	PLANILLAS DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS.....	60
3.1	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN.....	60
3.2	CELDA DE 20 KV	62
3.3	INTERRUPTOR – SECCIONADOR/CONMUTADOR - 20 KV	63
3.4	CABLE DE 33 KV	65
3.5	OTROS DATOS GARANTIZADOS.....	68
4	RED DE ALIMENTACIÓN DE 20 KV (ENERGÍA ELÉCTRICA, COMUNICACIONES Y TRIDUCTO).	69
4.1	GENERALIDADES.	69
4.2	ACOMETIDAS DE LOS CABLES DE 20 KV A LAS SET	74
4.2.1	Montaje	74
4.2.2	Descripción de la red de cables de 20 kv	78
4.2.3	Puesta en Servicio	79
4.2.4	Medidas de seguridad a tener en cuenta:	79
4.3	CABLE DE 33 KV	81
4.4	CABLE TELEFÓNICO.	84
5	RED DE DISTRIBUCION EN 380/220 V.	85
5.1	ALCANCE.....	85
5.2	GENERALIDADES.	86
5.2.1	Montaje	87
5.2.2	Descripción de la red de cables de 380/220 V.	91
5.2.3	Tablero Secciona Local.....	91
5.2.4	Puesta a tierra.	95
5.2.5	Puesta en Servicio	95
5.2.6	Medidas de seguridad a tener en cuenta:	95
6	OBRA CIVIL.	97
6.1	ANTEPROYECTO CIVIL	97
6.2	PROYECTO CIVIL.	98
6.3	OBRA CIVIL – DETALLES CONSTRUCTIVOS.....	98
6.3.1	Preparación del terreno y cercado.....	98
6.3.2	Movimiento de suelos.....	99

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

6.3.3	Hormigón Armado.....	99
6.3.4	Muros y tabiques.....	99
6.3.5	Cubierta.....	99
6.3.6	Pisos y revestimientos.....	100
6.3.7	Revoques.....	101
6.3.8	Cielorrasos.....	101
6.3.9	Carpinterías.....	101
6.3.10	Instalación Eléctrica.....	101
6.3.11	Ventilación.....	102
6.3.12	Cuba de drenaje de aceite.....	102
6.3.13	Canales de cables.....	103
6.3.14	Pintura.....	104
6.3.15	Materiales producidos.....	104
6.3.16	Caminos de acceso.....	104
6.3.17	Instalación sanitaria.....	104
7	PLANILLA DE COTIZACIÓN	106

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto

La presente Especificación Técnica tiene por objeto detallar todos los trabajos necesarios para el proyecto y la construcción de las obras civiles; el diseño, provisión, montaje y puesta en servicio del equipamiento electromecánico de tres subestaciones transformadoras en la localidad de Haedo. Una red subterránea de distribución de energía eléctrica para 20 KV y una red de distribución subterránea para 380/220 Vca.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS

SUBESTACION	UBICACIÓN	PROGRESIVA (Km)	POTENCIA (KW)
Haedo Depto. Locomotoras	Haedo	18.600	2 x 315= 630
Haedo Via y Obras	Haedo	18.000	315
Haedo Taller Reparaciones	Haedo	18.600	315

Estarán incluidos en el presente llamado a licitación el proyecto y la ejecución en su totalidad de; la obra civil, la provisión de todos los materiales, los elementos y los equipos para su ejecución, y la provisión, el montaje, la instalación, los ensayos y la puesta en servicio de los diferentes componentes del sistema de 20 KV, de 380/220 V, con suministro de la mano de obra, de las herramientas, de los equipos y del herramental especial a utilizar en la obra.

1.2 Alcance.

Los trabajos deberán ser completos y conforme a su fin con la inclusión en las especificaciones y los planos de todos los elementos y los trabajos necesarios para el correcto funcionamiento de las subestaciones transformadoras y su vinculación a la red de 20 KV.

Los trabajos y materiales descritos en estas Especificaciones Técnicas deben considerarse como mínimos para realizar las instalaciones.

Es imprescindible que los oferentes verifiquen " in situ" el estado de las instalaciones existentes a intervenir y efectúen su propuesta tomando en cuenta todas las prestaciones y provisiones necesarias para lograr la correcta terminación y funcionalidad de las nuevas instalaciones, previendo la menor afectación sobre el servicio que prestan las instalaciones existentes.

1.3 Visita de obra.

Será de carácter obligatorio y excluyente para la presentación de las ofertas, realizar la visita de obra, en fecha y horario en el que serán citados. Durante esta visita, los oferentes podrán

hacer todas las consultas necesarias a fin de clarificar todos aquellos aspectos de la obra que no hubiesen quedado claramente expuestos en la presente especificación técnica.

1.4 Ingeniería

El Contratista deberá elaborar la documentación técnica al anteproyecto, proyecto ejecutivo y conforme a obra, completa y necesaria para la correcta realización y verificación de las instalaciones en todas sus etapas y con todos sus detalles.

1.5 Detalle de tareas

La construcción de las Subestaciones y redes de alimentación eléctrica (20 KV y 380/220 V) comprende la provisión de todos los elementos que la componen y la ejecución de los replanteos y servicios de instalación necesarios para que cumpla con sus fines y objetos, a saber:

1. Obra Civil.
2. Sector de alimentación en media tensión 20 kV, 50 Hz (celdas metálicas, interruptores- Seccionadores, protecciones, mediciones, señalizaciones, etc.).
3. Transformación, provisión y montaje de transformadores de distribución.
4. Tablero General de Baja Tensión, provisión y montaje.
5. Sector de servicios auxiliares de c.a, provisión y montaje de tablero 3x380/220 V.
6. Sector de servicios auxiliares de c.c., provisión y montaje de tablero 110 V.
7. Cables de media tensión (20 kV.- 50 Hz), de conexión entre los equipos de cada subestación.
8. Cables de media tensión (20 kV.- 50 Hz), de la red de alimentación entre subestaciones y de estas con la Subestación Rectificadora Haedo.
9. Telemando. Cableado interno hasta bornera frontera, incluida ésta.
10. Instalación eléctrica de Iluminación normal, de emergencia y Fuerza Motriz de la Subestación.
11. Sistema de ventilación mecánica.
12. Sistema de detección y extinción de incendio.
13. Ensayos eléctricos, puesta en servicio y verificación de marcha en servicio.
14. Vuelco de todas las instalaciones de Baja Tensión desde el Tablero Seccional existente al nuevo Tablero Seccional (T.S.B.T.).
15. Red de distribución en 380/220 Vca (para el caso de la SET Haedo Vía y Obra).
16. Cursos de capacitación.
17. Mantenimiento durante el período de garantía.
18. Provisión de repuestos.
19. Desarme, carguío y transporte de equipamiento y material producido.

Complementan a la presente Especificación Técnica, los planos:

Descripción	N° Plano
S.E. Transformadora Deposito locomotoras - esquema Civil	E - SA - SE - 0002 - 001 - 1/16
S.E. Transformadora Deposito locomotoras - Unifilar M.T.	E - SA - SE - 0002 - 003 - 2/16
S.E. Transformadora Deposito locomotoras - Unifilar B.T.	E - SA - SE - 0002 - 001 - 3/16
S.E. Transformadora Deposito locomotoras - Topográfico B.T.	E - SA - SE - 0002 - 001 - 4/16
S.E. Transformadora Taller Reparaciones - esquema Civil	E - SA - SE - 0002 - 001 - 5/16
S.E. Transformadora Taller Reparaciones - Unifilar M.T.	E - SA - SE - 0002 - 003 - 6/16
S.E. Transformadora Taller Reparaciones - Unifilar B.T.	E - SA - SE - 0002 - 001 - 7/16
S.E. Transformadora Taller Reparaciones - Topográfico B.T.	E - SA - SE - 0002 - 001 - 8/16
S.E. Transformadora Vía y Obra - esquema Civil	E - SA - SE - 0002 - 001 - 9/16
S.E. Transformadora Vía y Obra - Unifilar M.T.	E - SA - SE - 0002 - 003 - 10/16
S.E. Transformadora Vía y Obra - Unifilar B.T.	E - SA - SE - 0002 - 003 - 11/16
S.E. Transformadora Vía y Obra - Topográfico B.T.	E - SA - SE - 0002 - 003 - 12/16
Red 20 KV. Unifilar.	E - SA - SE - 0002 - 003 - 13/16
Red 20 KV. Detalles.	E - SA - SE - 0002 - 003 - 14/16
Red 20 KV. Planta	E - SA - SE - 0002 - 003 - 15/16
Red 380 V. Plano de planta	E - SA - SE - 0002 - 003 - 16/16

1.6 Responsabilidad técnica

El Contratista asumirá la responsabilidad de los trabajos y las provisiones por él efectuadas como así también de los informes, cálculos, planos y/o cualquier otro documento que elabore por sí o por terceros por su cuenta y orden y por los trabajos complementarios en cumplimiento del objeto del Contrato.

1.7 Condiciones generales y de seguridad.

El Contratista deberá dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y su reglamentación.

1.8 Horario de trabajo.

Las obras se ejecutarán en jornadas normales de trabajo de 08:00 hs. A 18:00 hs. De lunes a viernes y sábados de 08:00 hs. A 14:00 hs., respetando al efecto la legislación vigente. Dada

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	8 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	----------	--

las particularidades operativas del ferrocarril, se deberá considerar en algunos casos particulares, los trabajos en horarios especiales, incluidos los nocturnos.

1.9 Bases para los equipos eléctricos.

El Contratista deberá proyectar, calcular y ejecutar las bases para los equipos electromecánicos cuyas características se indican en estas Especificaciones Técnicas. En consecuencia, la construcción de fijaciones, anclajes, sustentaciones, etc., se ajustarán a las recomendaciones que a tal fin determinen los fabricantes de los equipos.

1.10 Sistema de detección y extinción de incendio.

El proyecto que el Contratista presentará de esta instalación se ajustará a las disposiciones de la Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo N° 19587/72 y su Decreto Reglamentario N° 351/79 y a las especificaciones que se establecen en estas Especificaciones Técnicas.

Será por cuenta y cargo del Contratista las gestiones que correspondiesen ante el Gobierno, Municipalidades y Bomberos de la Capital Federal y/o Voluntarios de la Provincia de Buenos Aires, a los efectos de la aprobación y la habilitación de la instalación, si así lo requiriese el tipo de instalación.

El proveedor del sistema contra incendios, deberá desarrollar la ingeniería básica para presentarla junto con la oferta comercial, indicando claramente las marcas y características de los equipos que ofrezca. La extinción se hará por inundación de ambiente con gas extintor inerte. Será muy importante que indique la cantidad de cilindros que utilizará y la cantidad de sectores en la que se dividirán las subestación para garantizar los niveles de extinción solicitados en este pliego.

Los espacios y equipos a proteger son los siguientes:

- Sala de Transformadores y celdas de M.T.
- Sala de baterías.
- Sala de tableros de B.T.

Todos los materiales e instalaciones se regirán por las siguientes normas:

- IRAM 2533.
- IRAM 3354.
- IRAM 3509.
- IRAM 3598.
- IRAM 3632.
- IEC 255-6.
- ASTM A-53.

Características técnicas.

Central receptora de avisos de incendio y comando.

La central receptora de avisos de incendio y comando estará armada en un armario de acero, apto para colocación sobre pared.

La puerta del mismo tendrá cerradura a tambor y vidrio que permita ver las señales ópticas, como así también los módulos para el comando de cada circuito de detección y contacto para control de apertura.

Estará preparada para la conexión de hasta tres circuitos de detección y uno de extinción.

Estará compuesta por módulos extraíbles contruidos con elementos de estado sólido, montados sobre plaqueta de resina epoxi.

La desconexión y prueba de cada módulo de detección se efectuará mediante interruptores tipo pulsador.

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

El comando general, se efectuará mediante módulos que agruparán los circuitos encargados de procesar las señales que indiquen algún tipo de anomalía en el funcionamiento de la central, señalizando mediante diodos emisores de luz los estados de: "Incendio", "Alarma desconectada", "Circuito desconectado", "Fusible quemado", "Falta de 231 Vca", "Falta de 24 Vcc", "Derivación a tierra" y "Rotura de línea".

Estará preparada para comandar el circuito de extinción automática. Dado que la extinción puede ser manual o automática, la central indicará en forma luminosa y clara en que modo se encuentra.

La central llevará incorporado un dispositivo de señalización acústica compuesto por un generador de señal, formado por 3 osciladores de 400 c/s, 800 c/s y 1.200 c/s respectivamente, un amplificador de 2 Watt y los reproductores acústicos correspondientes.

Al producirse señal de "Alarma Incendio", se activan los osciladores de 800 c/s y 1.200 c/s, generando una señal bitonal alternativa con intervalos de un segundo.

Todas las señales luminosas mencionadas anteriormente, deberán aparecer en forma de casillero luminoso sobre un panel de acrílico de como mínimo 3 mm de espesor.

La central receptora estará capacitada para activar el sistema de extinción.

Los tiempos de activación desde la recepción de las señales de aviso deberán ser regulables por el usuario.

Alimentación eléctrica del sistema

La alimentación del sistema se hará mediante una batería de acumuladores del tipo "Gel", de 24 Vcc.

Su capacidad deberá ser calculada para una autonomía de 24 horas como mínimo.

Tendrá un cargador para la carga automática permanente de la batería, compuesto por: un transformador, una unidad rectificadora y un dispositivo de regulación automática de carga y un instrumento digital para medir tensión y corriente.

Sistema de detección

El oferente deberá indicar cantidad y tipo de detectores propuestos los que podrán ser:

Detector de humo y gases de combustión por ionización

El circuito estará eléctricamente supervisado de forma tal que se produzca una alarma cuando el detector es retirado de su base o por corte de línea.

El oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que este fue aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores (Incendio).

Detectores ópticos de humo

La detección se producirá por reflexión de la luz dentro de una cámara oscura (Efecto Tyndall), ante la presencia de las pequeñas partículas que componen los humos.

Una fuente luminosa y un elemento fotosensible se encontraran alojados dentro de una cámara oscura, la que permitirá el ingreso de humo pero no de la luz exterior.

Cuando se introduce el humo, los rayos de luz de la fuente luminosa interna se dispersarán por reflexión iluminando el elemento fotosensible, alterando la corriente del circuito. Esta variación será amplificada en el detector y transmitida a la central correspondiente.

En caso que el Oferente cuente con un dispositivo de diferente tecnología, deberá remitir abundante información técnica para su posterior análisis.

El circuito estará eléctricamente supervisado de forma de producir una alarma cuando el detector es desconectado de su base o por corte de línea.

El oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que está aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores.

Detectores térmicos combinados

Estos detectores estarán compuestos por un doble sistema de detección:

a. Un sistema neumático operará un contacto eléctrico cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo supere el valor umbral establecido, independientemente de la temperatura inicial del proceso.

Cada oferente deberá certificar el valor umbral para el detector, en grados centígrados por minuto.

b. Un elemento bimetálico operara otro contacto cuando alcance la temperatura de ajuste (60/90 °C), independientemente de la velocidad del incremento.

El oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que está aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores.

Detectores de máxima temperatura

Serán complementarios de los anteriores.

Estarán compuestos por un elemento bimetálico que operará un contacto cuando alcance la temperatura de ajuste (80/90 °C)

Bases para detectores

Todos los detectores mencionados anteriormente deberán montarse sobre bases fijadas a cajas de interconexión, que compongan la instalación eléctrica del sistema.

Estas bases deberán cumplir la siguiente especificación:

El conexionado eléctrico de las bases, se efectuará mediante tornillos.

Los contactos que unen al detector con su base, deberán ser del tipo "por roce", permitiendo a la vez del contacto eléctrico, la fijación mecánica.

Además deberán estar diseñados de forma tal que si el detector es retirado de su base, este hecho sea registrado por la central correspondiente.

Las bases para detectores deberán permitir la inter- cambiabilidad de los distintos tipos de detectores descriptos anteriormente.

Avisadores manuales

Deberán ser para colocación semi-embutida en pared, con marco redondo de chapa de acero pintada, cuyas medidas máximas serán: diámetro 120 mm, y altura 20 mm.

En su interior deberá llevar una leyenda grabada, indicadora de su forma de manejo.

En su frente deberán llevar un vidrio delgado de protección, que será fácilmente reemplazable y de fácil rotura para poder activar las alarmas.

Sistema de alarma

El sistema de alarma poseerá alarmas acústicas y visuales.

Las alarmas visuales deberán encender luces rojas intermitentes sobre todas las puertas o medios de salida.

Las alarmas visuales serán dobles luminarias instaladas en paralelo, para el caso de que alguna de ellas falle.

Instalación eléctrica

La vinculación de la Central Receptora con los detectores de incendio y avisadores manuales, se realizará con cañerías de acero tipo "MOP" de diámetro adecuado a los cables que aloje.

El tipo de instalación es "a la vista", fijando las cañerías a la mampostería con grampas galvanizadas.

Los cables serán unipolares de 2,5 mm² de sección mínima según VN 2211.

Sistema de extinción

La extinción será por inundación total con gas Extintor inerte del área afectada. La propuesta deberá ser aceptada por la Inspección de Obra, y el proyecto deberá contar con la aprobación de la Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal o de las autoridades competentes de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, tramitación que correrá por cuenta y cargo del Contratista.

Se proveerá también una balanza para el control de peso, sin que sea necesaria la desconexión del tubo que ha de ser pesado.

Se deberán contemplar todos los cierres automáticos de ventilaciones u otros ductos por medio de dumpers o solución acorde al caso.

En el acceso al local a proteger se colocará un dispositivo para el accionamiento manual de las baterías, de forma tal que el personal adiestrado pueda accionarlas desde dicho punto.

Los depósitos de gas Extintor inerte se instalarán en una celda adecuada, con enrejado metálico y puerta con cerradura.

Los avisos del estado del sistema se enviarán al Puesto Central de Operaciones.

Los cilindros serán construidos según norma IRAM 2.533 con sello y certificado de calidad IRAM.

Las válvulas automáticas de descarga, serán de accionamiento directo tipo "KIDE" con conexiones flexibles para su unión al colector.

Los materiales para cañerías y colectores, responderán a la norma ASTM A-53 u otra equivalente. Se proveerán con protección anticorrosiva galvanizada, y en caso de ir bajo tierra irá en caño negro con revestimiento epoxi apropiado.

Las toberas serán de material no sujeto a la oxidación.

Inspecciones y ensayos

Los ensayos serán realizados en la fábrica del proveedor con equipo y personal a su cargo y conforme a las normas de aplicación.

Previo a la recepción provisoria del sistema de detección y extinción se efectuarán ensayos de puesta en servicio del mismo.

1.11 Cotas y niveles.

Todas las cotas, medidas y niveles relacionados con las vías, los edificios y las instalaciones existentes, deberán ser verificados en obra e indicados en la documentación correspondiente.

1.12 Proyecto de las instalaciones.

El Contratista deberá elaborar el proyecto correspondiente, debiendo confeccionar sus propios planos, completándolos con la ingeniería de detalle necesaria para cada una de las tres subestaciones en forma separada, para la red de alimentación en 20 KV. y para la red de distribución en 380/220 Vca.

El proyecto deberá constar como mínimo de:

- Memoria descriptiva de la obra a ejecutar.
- Planos generales.
- Disposición de equipos en planta.
- Planos complementarios de construcción, de montaje y de detalle.
- Memorias y Planillas de cálculos del equipamiento eléctrico.
- Descripción del funcionamiento de las protecciones.
- Estudio de la selectividad de las protecciones.
- Esquemas eléctricos unifilares, trifilares, topográficos y funcionales.
- Cálculo del sistema de puesta a tierra.
- Planilla de borneras y de cables de interconexión de las mismas (señalización, medición y comando).
- Cálculo de barras y cables de interconexión de potencia de Media y Baja tensión.
- Especificaciones y características técnicas del equipamiento a utilizar en las subestaciones.

Con la presentación del proyecto se adjuntarán las normas de ensayo y las verificaciones.

La presentación del proyecto y la ingeniería de detalle y su aprobación por parte del Contratante, no implica la transferencia de responsabilidad a éste, permaneciendo el Contratista como único y total responsable del mismo. Con la presentación de la ingeniería de

detalle se adjuntarán los protocolos de ensayo de tipo del equipamiento eléctrico a que corresponda. Estos protocolos responderán a un equipamiento igual o de superior prestación al solicitado y deberán ser de reciente data.

Toda la documentación mencionada deberá presentarse en idioma Castellano en cuatro copias en papel y archivo magnético (Autocad compatible en el caso de planos).

1.13 Plazo de ejecución de obra.

Dadas las características de esta obra, donde hay gran cantidad de componentes que demandarán un periodo de gestión, construcción y entrega, los plazos de ejecución de obra a cumplimentar, una vez firmado el acta de inicio de obra, serán los siguientes:

Para la Obra Civil; ciento ochenta (180) días corridos.

Para la Obra Electromecánica de las subestaciones; trescientos sesenta (360) días corridos.

Para la Red de alimentación de 20 KV.; ciento ochenta (180) días corridos.

Para la Red de alimentación de 380/220 V.; ciento ochenta (180) días corridos.

1.14 Ensayos, recepción provisoria y periodos de garantía.

Previo a su recepción provisoria, deberán cumplimentarse los siguientes ensayos y pruebas:

1.14.1 Ensayos

Se procederá a efectuar los ensayos al equipamiento eléctrico y las instalaciones descriptos en estas Especificaciones Técnicas.

1.14.2 Vuelco de las instalaciones.

Dadas las características del servicio ferroviario, una vez finalizados los trabajos, se deberá vincular a la red de 20 KV, y hacer las pruebas y ensayos correspondientes. Esta situación obligará a sacar de servicio la subestación existente, lo cual afectará el suministro de todas las dependencias vinculadas eléctricamente a la misma. Con el fin de superar esta circunstancia, el contratista deberá, durante el tiempo que dure esta transición y durante los diez (10) días siguientes, disponer de un grupo electrógeno de una capacidad adecuada a los consumos reales, más un 20% de cada una de las subestaciones en trato, a fin de hacer frente a la etapa del vuelco de cargas, como así también por cualquier eventualidad que pudiese ocurrir a posterior de ello.

Todas estas tareas serán coordinadas con la Inspección de Obra, a fin de minimizar su impacto sobre las instalaciones existentes y el desarrollo de las tareas habituales del sector.

De producirse inconvenientes durante dicho lapso por falla de equipamiento y/o por los trabajos efectuados por el Contratista, será éste quien deberá disponer en forma inmediata personal técnico, idóneo, materiales y equipamiento necesario, a fin de subsanar los inconvenientes. Una vez solucionada la falla, la subestación será puesta nuevamente bajo tensión, reiniciándose el periodo de una semana de cobertura con el grupo electrógeno.

Este procedimiento se repetirá hasta tres (3) fallas más; posteriormente el Comitente tendrá el derecho de rechazar la provisión del equipo intervenido.

1.14.3 Puesta en servicio normal.

Aprobada la etapa de “vuelco de las instalaciones”, la subestación quedará en servicio normal, sin interrupción, bajo operación del Operador de los servicios.

De producirse inconvenientes durante esta etapa, por fallas de equipamiento o trabajos efectuados por el Contratista, será éste quien deberá disponer en forma inmediata personal

técnico, idóneo, materiales y equipamiento necesario, a fin de subsanar los inconvenientes. Una vez solucionada la falla, la subestación será puesta nuevamente bajo tensión, reiniciándose el periodo de puesta en servicio normal. Si la falla persiste por más de 6 horas, el Contratista deberá disponer en forma inmediata de un grupo electrógeno de una capacidad adecuada a los consumos reales, más un 20% de cada una de las subestaciones en trato, a fin de hacer frente a las necesidades del servicio ferroviario.

Una vez solucionado el inconveniente, el sector intervenido será puesto en servicio normal, comenzando toda la subestación un nuevo período de prueba de diez (10) días sin interrupción, con el respaldo del grupo electrógeno.

Este procedimiento se repetirá hasta tres (3) fallas más, posteriormente el Contratante tendrá el derecho a rechazar la provisión del equipo intervenido.

1.14.4 Planilla de cotización y planillas de certificación.

Al final del presente documento se detalla una planilla tipo para la cotización de la Obra.

Una vez adjudicada la obra, el contratista, junto al proyecto ejecutivo deberá presentar un desglose de cada uno de los ítem componentes de la misma, la cual se acordará con la Inspección de Obra y en donde se indicarán los costos unitarios de cada tarea, su porcentaje de incidencia sobre el costo de la obra, a fin de poder computar los avances al momento de las certificaciones parciales.

1.15 Normas de ensayo y verificación.

Los ensayos y las verificaciones de los materiales y del equipamiento a proveer, como así también la puesta en servicio de las subestaciones, deberán ajustarse a las siguientes normas: IRAM, IEC, CENELEC, IEEE, VDE, DIN y las mencionadas en las Especificaciones Técnicas.

En los casos no contemplados por las precitadas normas, se deberá mencionar las normas a las cuales responden los equipos a proveer y/o sus componentes.

Esta entrega formará parte del proyecto.

1.16 Interpretación de las especificaciones técnicas.

Las presentes Especificaciones Técnicas deberán interpretarse en el sentido de que sean cuales fueren las omisiones en que incurrieren, deben suministrarse los elementos que se necesiten para que las instalaciones funcionen de acuerdo a su fin, en condiciones de explotación industrial, cumpliendo correctamente con el objeto que les destinen y de acuerdo con todas las reglas de la técnica, para lo cual se deberá tener en cuenta que el material y la mano de obra necesarios se deben prorratear en los ítems de la oferta.

2 OBRA ELECTROMECHANICA

2.1 Características generales de los equipos.

Para la construcción de los equipos se prestará especial atención a las siguientes consideraciones:

1. Los equipos a instalar permitirán efectuar maniobras coordinadas entre sistemas de diferentes sectores, como así también entre los propios equipos.
2. Los equipos a instalarse permitirán la posibilidad de conexión con otros que se agreguen en el futuro.
3. Deberá haber correspondencia entre los equipos de alimentación y recepción de energía.
4. Los equipos serán de fácil o libre mantenimiento, permitiendo su rápida y sencilla revisión.
5. Los repuestos para los equipos serán fácilmente intercambiables.
6. Los equipos de un mismo régimen serán intercambiables.
7. Los colores para la identificación en las barras de fases, neutro o tierra serán los indicados en la norma IRAM 2053.
8. Todos los conductores a instalarse en la subestación serán de cobre (salvo indicación en contrario), con cubierta tipo antillama, sin emisión de gases tóxicos y/o corrosivos, de los denominados LSOH.
9. Los circuitos auxiliares cumplirán con lo siguiente:
 - a. Los conductores tendrán la siguiente sección mínima:
 - i. Circuito de tensión: 2,50 mm²
 - ii. Circuito de intensidad: 4,00 mm²
 - b. Los colores identificatorios de los diferentes circuitos serán:
 - i. Circuito auxiliar de ca: amarillo
 - ii. Circuito auxiliar de cc: azul
 - iii. Circuito transformador de tensión: rojo
 - iv. Circuito transformador de intensidad: blanco
 - v. Circuito de puesta a tierra: negro
 - vi. Circuito de reserva: verde
 - c. Los manojos de cables de los circuitos auxiliares deberán colocarse en conducciones de material plástico incombustible, de sección rectangular y tapa extraíble.
10. Los equipos irán provistos de borneras de acometida, que permitan fácilmente la conexión con los conductores de control. Se utilizarán tiras de borneras a tornillos, extraíbles individualmente y protegidas contra contactos accidentales. Los tornillos de fijación de los cables a la bornera no deberán ajustar directamente sobre ella, sino que entre ambos deberá interponerse una lámina de bronce perteneciente a la misma bornera y sujeta a ella, con el objeto de evitar que el conductor sea marcado por el tornillo. El reemplazo de una bornera rota por una nueva deberá poder realizarse sin mover las borneras próximas, es decir, que cada bornera deberá estar vinculada únicamente al riel que la sostiene a través de un sistema de presión, de resorte o lámina elástica. El riel deberá permitir el

agregado de un 10% de borneras. Además cada bornera contará con un lugar apropiado para su numeración. En los paneles que posean dos o más salidas deberá haber una separación franca entre las borneras correspondientes a cada salida.

11. No se admitirán equipos prototipos.

12. Se instalarán indicadores luminosos de presencia de tensión en los tableros correspondientes para los cables alimentadores de 20 kV.

2.2 Ensayos.

Todos los equipos y/o cables a instalar deberán ser ensayados en fábrica y/o en sitio de acuerdo a las normas vigentes.

2.3 Descripción general de las subestaciones.

En los Planos N° E-SA-SE-0002-001-1/16 al N° E-SA-SE-0002-003-12/16 se indican a título ilustrativo los esquemas básicos para cada una de las Subestaciones, para la red de alimentación de 20 KV. y para la red de distribución en 380/220 Vca. Cabe aclarar que cuando se cite "la subestación", se debe hacer extensivo a las tres incluidas en la presente obra, a menos que se indique específicamente a cuál de ellas se refiere.

2.3.1 Alimentación en media tensión.

Se efectuará desde la red interna de 20 kV del Ferrocarril Sarmiento.

La instalación de distribución de 20 kV en cada una de las subestaciones será dimensionada para 350 MVA de potencia de cortocircuito, como mínimo, con operación sin neutro a tierra.

2.3.2 Potencia de transformación.

- a. - Para la subestación Deposito Locomotoras, será provista de dos transformadores de 315 KVA. con la posibilidad de funcionar en paralelo.
- b. - Para la subestación Taller de Reparaciones, será provista de un transformador de 315 KVA.
- c. - Para la subestación Vía y Obras, será provista de un transformador de 315 KVA.

2.3.3 Tablero General de baja Tensión (T.G.B.T.).

En cada una de las subestaciones, desde el secundario del/los transformador se cableará hasta el T.G.B.T.; la función de este tablero será, en primer lugar brindar una protección eléctrica al secundario del transformador, en segundo lugar permitir la derivación de los distintos alimentadores que tendrá asignados la S.E.T.

2.3.4 Servicios auxiliares de corriente alterna de la Subestación.

Alimentado desde el tablero de media tensión (20 kV), habrá uno o dos transformadores, según el caso, que entregando una tensión secundaria de 3x400/231 V – 50 Hz, alimentará un tablero General de Baja Tensión, desde donde con una salida exclusiva se alimentará el correspondiente tablero de servicios auxiliares de c.a.

2.3.5 Servicios auxiliares de corriente continua de la Subestación.

Para los servicios auxiliares de corriente continua (comandos, protecciones, alarmas) se construirá, cableará y dejará en perfecto estado para su funcionamiento la correspondiente

instalación, y un tablero de servicios auxiliares de corriente continua en cada una de las subestaciones propósito de esta obra.

Esta instalación alimentará todas las necesidades de las celdas de 20 KV, protecciones eléctricas, como así también el consumo de la iluminación de emergencia en la subestación transformadora. Se incluye en esta provisión de la obra, un banco de baterías alcalinas, del tipo estacionarias, sus accesorios de instalación y el cargador rectificador asociado. El sistema deberá garantizar una autonomía de 12 hs. Para los consumos de la S.E.T.

2.3.6 Tablero de Comando, Alarmas y Bornera para Telemando.

Los Comandos con sus predispositores, pulsadores e indicaciones luminosas se ubicarán en el frente de las puertas de cada celda para operar los respectivos equipos, complementándose los mismos con un esquema mímico de la subestación trazado sobre el mismo frente.

Deberá ser posible su comando en forma centralizada dentro de la subestación o a distancia (Local – Remoto), para lo cual el conjunto deberá contar con un conmutador Local – Remoto con seguro de no accionamiento accidental.

Las instalaciones en un futuro deberán ser tele mandadas desde el Puesto de Control Central (PCC) de Ramos Mejía, al cual deberán llegar las señales de “telecontrol, tele señalización y tele medición”, para lo cual en esta instancia se proveerá e instalará un gabinete con borneras frontera de todas esas señales.

Por lo tanto todas las celdas y equipos contarán con las borneras necesarias para la interconexión entre aquéllas y el presente Tablero donde se encuentra la bornera frontera.

Al accionarse una alarma, una señal acústica será puesta en marcha actuando al mismo tiempo una señal luminosa.

La señal podrá ser silenciada pulsando un botón común para todas las alarmas, quedando así liberada la señal acústica hasta presentarse la próxima alarma.

La señal luminosa quedará encendida intermitentemente hasta su cancelación, que se hará accionando el correspondiente botón; inmediatamente el aviso intermitente pasará a continuo hasta el momento en que la causa de la alarma sea subsanada, con lo cual la luz se apagará.

Se preverá un pulsador común de control de lámparas.

Todas las señales de alarma deberán repetirse (en el futuro) en el telecomando a instalarse en el PCC. El cual incluirá telecomando, tele señalización y tele medición.

Para permitir en el futuro efectuar el telecomando, se deberá instalar en las celdas correspondientes, relés auxiliares sobre cuyas bobinas actuará la señal proveniente del sistema de telemando de manera de aislar el equipamiento o realizar la maniobra requerida.

En el tablero de servicios auxiliares de ca y en el de cc, (si lo hubiere) se deberá prever la instalación de un interruptor termomagnético de salida para alimentación del futuro Tablero de telecomando.

2.3.7 Tablero seccional de Baja Tensión.

Desde uno de los interruptores de salida del T.G.B.T. se alimentará el tablero Seccional de Baja Tensión. Esto se llevará a cabo con conductores de cobre, de una sección tal, que por cálculo sea capaz de soportar la carga total de la subestación, más un 20 %, y que verifique tanto a la caída de tensión, como al corto circuito. Este T.S.B.T., que se encontrará ubicado en un recinto propio, permitirá la alimentación de todos los servicios que requiera el Área Operativa que le corresponda. En los planos indicativos se dan las necesidades mínimas a cumplimentar en cada caso.

2.3.8 Vuelco de las instalaciones existentes de B.T.

Para el caso de las subestaciones “Deposito Locomotoras” y “Taller Reparaciones”, formando parte de este ítem de la obra, se incluye el vuelco de las actuales instalaciones de B.T., con la

provisión de la mano de obra, materiales y equipamiento necesario para lograr el objetivo de dejar todas las instalaciones existentes en funcionamiento y conectadas al nuevo tablero.

Para el caso de la subestación "Vía y Obras", dado que se construirá una nueva red de distribución en 380/220 V, no aplica este ítem.

2.3.9 Materiales producidos.

Formará parte de la provisión de esta obra, el desarme de todo el equipamiento eléctrico/electromecánico de las subestaciones existentes. Todo el desarme se hará con el cuidado y tratamiento adecuado para no producir deterioros, empleando el herramental y equipamiento adecuado y necesario.

Todos los componentes se embalarán adecuadamente en cajones de madera, especialmente dispuestos para tal fin y de características físicas adecuadas al peso y volumen de los elementos a contener.

El total del producido será ordenado, catalogado, cargado, transportado y descargado, por cuenta y cargo del Contratista, con destino final, a designar por la Inspección de Obra, a una distancia del orden de hasta 100 Km.

2.4 Condiciones a cumplimentar por el equipamiento electromecánico.

2.4.1 Generalidades.

Las subestaciones transformadoras serán aptas para el uso con control local (Remoto) y a distancia (Telecomando).

La alimentación primaria se efectuará en 20 kV, 50 Hz, con una potencia de cortocircuito de la red de 350 MVA.

Serán del tipo a nivel y de equipamiento para interior.

A tales efectos, las condiciones de servicio son las indicadas en el cuadro adjunto, en el que se indican los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento de las subestaciones rectificadoras. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condición ambiental	Unidad	Valor	Observaciones
Temperatura máxima	° C	45	
Temperatura mínima	° C	-10	
Temperatura media anual máxima	° C	16	
Humedad relativa máxima	%	99	
Velocidad de viento sostenido máximo (10 min.)	km/h	120	
Precipitación media anual	mm	100	
Manguito de hielo	mm	no	
Acción sísmica (RA3.3SIREA)		baja	
Altura sobre el nivel del mar	m	< 50	

El grado de polución existente en los lugares de instalación no requiere especiales consideraciones en los equipamientos a instalar.

2.4.2 Descripción General..

2.4.2.1 Condiciones técnicas.

- Tensión primaria nominal: Trifásica, 20 kV - 50 Hz, 350 MVA de potencia de cortocircuito.
- Tensión secundaria nominal 0,400/0,231 KV – 50 Hz.
- Servicio: Continuo.
- Protecciones: Las protecciones eléctricas serán para prevenir fallas en el sistema de alimentación en media tensión (20 kV), en el de distribución de baja tensión (380/220 V) y de servicios auxiliares.

Se deberá instalar como mínimo los siguientes equipamientos:

- a) Celdas de MT (20 kV resistente al arco interno aisladas en aire):
 - a.1) En celdas cables alimentadores de entrada/salida:
 - Con interruptores de ampolla de vacío y seccionador conmutador tripolar con corte visible.
 - a.2) En Celdas de cable de salida a transformador de distribución:
 - Con interruptores de ampolla de vacío y seccionador conmutador tripolar con corte visible.
- b) Transformador de distribución:
 - En cuba de aceite, refrigerado por aire, bobinado en cobre.
 - Relé Buchholz, con doble contacto.
 - Termómetro a cuadrante de doble aguja con contactos de alarma y desenganche.
- c) Tablero General de B.T.:
 - Con un interruptor de potencia por cada transformador de distribución, juego de barras de distribución e interruptores de salida. Todo bajo cubierta metálica.
- d) Tablero Seccional de B.T.:
 - Con un interruptor de potencia por cada transformador de distribución, juego de barras de distribución (para el caso de Depósito Locomotoras con acoplamiento de barras) e interruptores de salida. Instrumentos de medición y accesorios. Todo bajo cubierta metálica.
- e) Tablero de servicios auxiliares:
 - Interruptores Termomagnéticos.
 - Disyuntores diferenciales.
 - Instrumentos de medición y accesorios.
- f) Banco de Baterías y cargador rectificador.
 - Banco de baterías.
 - Cargador rectificador
 - Materiales menores de interconexión, repuestos y herramental para mantenimiento.

NOTA: Esta enumeración no es de carácter excluyente, es mínimo, debiendo el Contratista agregar todas aquéllas protecciones, accesorios y equipamiento necesarios de acuerdo al tipo de necesidad, proyecto o solicitud del caso.

2.4.2.2 Orden de puesta en servicio.

El orden de la puesta en servicio será, desde el alimentador de MT hasta la celda de MT, de la celda de MT al transformador de Distribución, y de este al tablero T.G.B.T. de este, al T.S.B.T.

y posteriormente los interruptores de salida de este último tablero. De esta forma las instalaciones quedarán protegidas por secuencia de funcionamiento.

2.4.2.3 Instrumentos de medición e indicadores.

- a. - En Celdas de media tensión.
 - a.1) En celdas cables alimentadores de entrada/salida:
 - Protecciones electrónicas de sobre intensidad y cortocircuito.
 - Protección electrónica diferencial (incluyendo las correspondientes a ambos extremos del cable)
 - Indicadores luminosos de presencia de tensión alimentados por divisores capacitivos.
 - a.2) En Celdas de cable de salida a transformador de distribución:
 - Protecciones electrónicas de sobre intensidad y cortocircuito.
 - Indicadores luminosos de presencia de tensión alimentados por divisores capacitivos.
- b. - Tablero General de Baja Tensión (TGBT).
 - Indicadores luminosos de presencia de tensión.
- c. - Tablero Seccional de Baja Tensión (TGBT).
 - Indicadores luminosos de presencia de tensión.
 - Multimetro y analizador de energía (uno por cada alimentador de entrada):
 - Alta confiabilidad en las mediciones.
 - Dimensiones compactas (96x96x82mm).
 - Totalmente configurable por teclado frontal y/o vía interface RS-485.
 - Protocolo de comunicación MODBUS-RTU o METASYS N2 - Conexión e redes.
 - Salida de pulsos opcional.
 - Medición de verdadero valor eficaz (True RMS).
 - Tensión fase-fase, fase-neutro y trifásica.
 - Frecuencia.
 - Corriente por fase, neutro y trifásica.
 - Potencia activa por fase y trifásica.
 - Potencia reactiva por fase y trifásica.
 - Potencia aparente por fase y trifásica.
 - Factor de potencia por fase y trifásico.
 - THD por fase de tensión y corriente.
 - Demanda activa media y máxima.
 - Demanda aparente media y máxima.
 - Energía activa positiva y negativa.
 - Energía reactiva positiva y negativa.
 - Máximos y mínimos.
 - El instrumental será de clase 1,5 como mínimo y de dimensiones 96 x 96 mm.
 - Para el caso de los transformadores de intensidad serán de clase 0,5.
- d. - Tablero Serv. Aux. CA y Tablero .Serv. Aux. CC.:
 - Indicadores luminosos de presencia de tensión.

2.4.2.4 Puesta a tierra.

Las estructuras metálicas, blindajes de cables, armaduras de máquinas, bastidores de transformadores, gabinetes y todo aquello que técnicamente se considere necesario, serán puestos a tierra a través de un anillo o malla instalada en el perímetro de la subestación. Se instalarán electrodos de tierra unidos a este anillo de manera de verificar una resistencia máxima de puesta a tierra conforme a la Norma IEEE 80. En particular para la conexión del centro de estrella en el sistema de 400/231 V. Todos los conductores empleados serán de acero/cobre específicos para este uso y las conexiones se llevarán a cabo mediante soldaduras cuproaluminotermicas. Esta nueva instalación de puesta a tierra, se vinculará con la instalación existente, empleando idéntica tecnología.

2.4.2.5 Enclavamientos de seguridad.

Normalmente será imposible el libre acceso a todo elemento bajo tensión. Asimismo, en los interruptores / seccionadores se dispondrán cierres y dispositivos automáticos para impedir el contacto con las partes bajo tensión cuando estén desconectados.

2.5 Generalidades de las subestaciones.

Todos los elementos que, de acuerdo al proyecto elaborado, forman parte de la provisión, su posterior montaje y la puesta en servicio, serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos correspondientes a una alimentación con un nivel de cortocircuito de 350 MVA a 20 kV - 50 Hz, como mínimo.

Los elementos a proveer serán nuevos y estarán contruidos con materiales de la mejor calidad y realizados con la máxima experiencia en la materia, conforme a las reglas del arte y a lo estipulado por las normas IRAM, IEC, VDE, CENELEC, o DIN.

Las instalaciones deberán presentar las máximas condiciones de seguridad desde el punto de vista eléctrico y de operación para el personal que las atienda, como así también para las instalaciones circundantes.

Las piezas de los diferentes elementos a proveer, sus accesorios y particularmente aquellos elementos sujetos a desgaste, deberán ser fácilmente accesibles y de rápido desarme para su mantenimiento, reparación o reemplazo.

Los aparatos de iguales características, así como las piezas de igual denominación deberán ser intercambiables entre sí, de manera que un juego de reserva podrá servir indistintamente para cualquier lugar donde deba instalarse. Cada panel, según su función, deberá contener como mínimo los elementos operativos de protección, medición y/o enclavamiento, y aquellos que sean de la misma naturaleza, deberán contener los mismos elementos constitutivos.

Todos los elementos de baja tensión tales como fusibles, llaves, borneras, contactores, contactos auxiliares, cables de maniobras, etc., estarán perfectamente separados y protegidos de manera de poder intervenir en ellos con el tablero en servicio sin peligro.

Iguals condiciones de seguridad deberán obtenerse durante los ensayos y/o las mediciones sobre un elemento estando los restantes en servicio. Los terminales de los cables, las protecciones, etc., serán de fácil acceso para su revisión y para efectuar ensayos.

Todas las aberturas de acceso a los elementos eléctricos deberán contar con un sistema de seguridad; los accesos necesarios a los sectores de tensión serán individuales y cada uno deberá estar enclavado con su correspondiente mecanismo de operación, de modo de permitir el acceso a aquellos únicamente en condiciones de fuera de servicio.

Se deberán identificar ambos extremos de los cables de los circuitos auxiliares mediante anillos codificados.

Los cables de media tensión, y baja tensión deberán identificarse mediante una codificación adecuada, que será sometida a la aprobación de la Inspección de Obra.

Todas las borneras deberán ser convenientemente individualizadas.

Los colores identificatorios deberán estar indicados en los planos.

Las aberturas de ventilación deberán estar cubiertas con una malla fina que impida la entrada al interior del tablero de cuerpos extraños.

Cada tablero y/o gabinete estará provisto de una barra general para conexión a tierra.

Esta barra será de cobre de pureza 99%, de sección adecuada y no inferior a 100 mm². A esta barra se conectarán todas las partes metálicas de las estructuras y aparatos en derivación y en forma individual; en ningún caso se admitirá la conexión en serie de dos (2) o más elementos para su puesta a tierra.

2.6 Instalación de distribución de media tensión 20 kV.

La obra incluye todo el montaje y la provisión de los cables y accesorios necesarios a tal fin para la interconexión, el ensayo y la puesta en servicio de un Tablero de 20 kV, compuesto por:

2.6.1 Para la S.E.T. Depósito Locomotoras:

a. - Celda para entrada/salida de cables alimentadores

El equipamiento de la presente obra comprende dos (2) unidades de estas características.

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (uno) interruptor automático en vacío.
- 1 (uno) seccionador conmutador de dos posiciones (servicio y puesta a tierra).
- Mecanismos de operación por acumulación de energía, con resorte precargado, motorizado para 110 Vcc.
- Bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc.
- Pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
- Contactos auxiliares, mínimo, 4NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado y estado de equipos.
- Protecciones eléctricas.
- Materiales menores y accesorios, resistencias calefactoras, elementos de señalización, etc..

b. - Celda Para Alimentación A Transformador De Distribución.

El equipamiento de la presente obra comprende dos (2) unidad de estas características.

Esta celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (uno) interruptor automático en vacío.
- 1 (uno) seccionador conmutador de dos posiciones (servicio y puesta a tierra).
- Mecanismos de operación por acumulación de energía, con resorte precargado, motorizado para 110 Vcc.
- Bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc.
- Pulsadores de apertura y cierre mecánicos.

- Contactos auxiliares, mínimo, 4NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado y estado de equipos.
 - Protecciones eléctricas.
 - Materiales menores y accesorios, resistencias calefactoras, elementos de señalización, etc..
- c. - Materiales menores y accesorios
- Las celdas poseerán además sobre el frente:
- Esquema mímico.
 - Indicación del estado del seccionador (servicio - puesto a tierra).
 - Indicador del estado del interruptor (abierto – cerrado).
 - Placa de características.
- En la puerta del recinto de baja tensión:
- Instrumentos de medición y protecciones eléctricas.
 - Pulsadores para mando local (abrir-cerrar) del interruptor.
 - Selectora de modo de operación local-remoto.
 - Pulsador para reposición local de falla.
- En el interior del recinto de baja tensión:
- Interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y bornes necesarios.
 - Iluminación interior por medio de un artefacto con lámpara de bajo consumo.

2.6.2 Para la S.E.T. Taller de Reparaciones.

- a. - Celda para entrada/salida de cables alimentadores
- El equipamiento de la presente obra comprende dos (2) unidades de estas características.
- Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:
- 1 (uno) interruptor automático en vacío.
 - 1 (uno) seccionador conmutador de dos posiciones (servicio y puesta a tierra).
 - Mecanismos de operación por acumulación de energía, con resorte precargado, motorizado para 110 Vcc.
 - Bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc.
 - Pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
 - Contactos auxiliares, mínimo, 4NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado y estado de equipos.
 - Protecciones eléctricas.
 - Materiales menores y accesorios, resistencias calefactoras, elementos de señalización, etc..

b. - Celda Para Alimentación A Transformador De Distribución.

El equipamiento de la presente obra comprende una (1) unidad de estas características.

Esta celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (uno) interruptor automático en vacío.
- 1 (uno) seccionador conmutador de dos posiciones (servicio y puesta a tierra).
- Mecanismos de operación por acumulación de energía, con resorte precargado, motorizado para 110 Vcc.
- Bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc.
- Pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
- Contactos auxiliares, mínimo, 4NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado y estado de equipos.
- Protecciones eléctricas.
- Materiales menores y accesorios, resistencias calefactoras, elementos de señalización, etc..

c. - Materiales menores y accesorios

Las celdas poseerán además sobre el frente:

- Esquema mímico.
- Indicación del estado del seccionador (servicio - puesto a tierra).
- Indicador del estado del interruptor (abierto – cerrado).
- Placa de características.

En la puerta del recinto de baja tensión:

- Instrumentos de medición y protecciones eléctricas.
- Pulsadores para mando local (abrir-cerrar) del interruptor.
- Selectora de modo de operación local-remoto.
- Pulsador para reposición local de falla.

En el interior del recinto de baja tensión:

- Interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y bornes necesarios.
- Iluminación interior por medio de un artefacto con lámpara de bajo consumo.

2.6.3 Para la S.E.T. Vía y Obras.

a. - Celda para entrada/salida de cables alimentadores

El equipamiento de la presente obra comprende dos (2) unidades de estas características.

Cada celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (uno) interruptor automático en vacío.

- 1 (uno) seccionador conmutador de dos posiciones (servicio y puesta a tierra).
- Mecanismos de operación por acumulación de energía, con resorte precargado, motorizado para 110 Vcc.
- Bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc.
- Pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
- Contactos auxiliares, mínimo, 4NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado y estado de equipos.
- Protecciones eléctricas.
- Materiales menores y accesorios, resistencias calefactoras, elementos de señalización, etc..

b. - Celda Para Alimentación A Transformador De Distribución.

El equipamiento de la presente obra comprende una (1) unidad de estas características.

Esta celda estará compuesta por los siguientes aparatos:

- 1 (uno) interruptor automático en vacío.
- 1 (uno) seccionador conmutador de dos posiciones (servicio y puesta a tierra).
- Mecanismos de operación por acumulación de energía, con resorte precargado, motorizado para 110 Vcc.
- Bobinas de apertura y cierre en 110 Vcc.
- Pulsadores de apertura y cierre mecánicos.
- Contactos auxiliares, mínimo, 4NA+4NC+2inv. e indicación mecánica de resorte cargado y estado de equipos.
- Protecciones eléctricas.
- Materiales menores y accesorios, resistencias calefactoras, elementos de señalización, etc..

c. - Materiales menores y accesorios

Las celdas poseerán además sobre el frente:

- Esquema mímico.
- Indicación del estado del seccionador (servicio - puesto a tierra).
- Indicador del estado del interruptor (abierto – cerrado).
- Placa de características.

En la puerta del recinto de baja tensión:

- Instrumentos de medición y protecciones eléctricas.
- Pulsadores para mando local (abrir-cerrar) del interruptor.
- Selectora de modo de operación local-remoto.
- Pulsador para reposición local de falla.

En el interior del recinto de baja tensión:

- Interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y bornes necesarios.
- Iluminación interior por medio de un artefacto con lámpara de bajo consumo.

2.6.4 Normas de aplicación.

Las normas que serán de aplicación para el suministro, en lo que así corresponda son:

- IEC-60298: "AC metal enclosed switchgear and controlgear for rated voltage above 1 kV and up to and including 52 kV"
- IEC-60694: "Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards"
- IEC-62271: "High voltage switchgear and controlgear"
- IEC 60265: "High voltage switches"
- IEC 60129: "High voltage alternating current disconnectors and earthing switches."
- IEC 60056: "High voltage alternating current circuit-breakers"
- IEC 60420: "Alternating current switch-fuse combinations"
- IRAM 2200: "Tableros eléctricos de maniobra y de comando bajo cubierta metálica"

Además tendrán validez para algunos componentes las normas que se indiquen en cada caso.

2.6.5 Celdas de 20 kV.

Se proveerá, montará y pondrá en servicio un tablero de 20 kV compuesto por celdas metálicas compactas, aisladas en aire, de simple juego de barras colectoras para instalación interior. Las celdas deberán responder a normas IEC 62271-1 y IEC 62271-200 (VDE 0671-1 y VDE 0671-200).

Las celdas serán del tipo modular, compactas con un ancho de 500 mm. del tipo a prueba de arco interno y aptas para una tensión de aislación de 24 KV. con posibilidad de expansión lateral.

Los conectores para los cables de entrada o salida estarán uno al lado del otro en un mismo nivel, y a una altura que permita una tarea de conexión sencilla y cómoda desde el frente de la celda. El acceso a este compartimento, estará enclavado con la posición de los equipos de maniobra, permitiendo su apertura solo a interruptor abierto y seccionador conmutador puesto a tierra.

Desde el frente de cada celda y por medio de ventanas de inspección, se tendrá indicación visible del estado del seccionador conmutador y puesta a tierra. Mientras que la indicación de presencia de tensión se llevará a cabo por medio de divisores capacitivos.

La lógica de accionamiento estará respaldada por los correspondientes enclavamientos eléctricos y mecánicos.

2.6.5.1 Interruptor

Los interruptores de media tensión serán con ampollas de vacío para uso interno estarán realizados con la técnica de polos separados. Los contactos, fijo y móvil, correspondiente a cada uno de los polos se encontrarán alojados en ampollas de vacío, capsuladas en un recipiente de cerámica. Cada polo poseerá su botella de vacío. El mando será del tipo por acumulación de energía y disparo libre, con cierre y apertura independientes de la acción del operador. El sistema de accionamiento y precarga se encontrará alojado en un compartimento

cerrado y libre de mantenimiento. La carga del/los resortes se llevará a cabo por medio de un motor eléctrico, permitiendo también, ante eventualidades realizarlo en forma manual con herramienta adecuado.

La indicación del estado del equipo se hará por medio de indicadores mecánicos y contactos eléctricos.

Las acciones de apertura y cierre se llevarán a cabo mediante el accionamiento de los correspondientes relés. Permitiendo la maniobra en forma local o remota.

A fin de evitar arcos internos, los polos estarán aislados en forma individual, con materiales de alta calidad y de reducidas dimensiones.

Estará construido con materiales de primera calidad, debiendo garantizarse un mínimo de 30.000 ciclos de maniobra.

2.6.5.2 Seccionador

El seccionador será tripolar, conmutador de dos posiciones (servicio y puesta a tierra), alojado en un recinto cerrado, aislado en aire, libre de mantenimiento y de una vida útil que equipare la del interruptor.

Su accionamiento estará enclavado con la posición del interruptor asociado, de forma que solo sea posible su accionamiento a interruptor abierto.

Estará equipado de juegos de contactos auxiliares, para permitir los enclavamientos eléctricos, señalizaciones, etc.

Su posición será claramente visible desde el frente de la celda, mediante ventanas de inspección.

2.6.5.3 Indicación del estado de los aparatos

En las celdas, los estados del interruptor-seccionador se indicarán visualmente en ventanas ubicadas en el frente sobre el mímico de cada panel mediante indicadores asociados mecánicamente a los aparatos de maniobra ofreciendo una indicación confiable del estado.

2.6.5.4 Enclavamientos

La protección para el personal y la seguridad del servicio se alcanzará a través de los siguientes enclavamientos (mínimos):

- Enclavamiento entre interruptor y seccionador en todas sus posiciones.
- Enclavamiento de acceso a compartimiento de cables.

2.6.5.5 Conexión de cables

El acceso al compartimiento de cables será frontal. La cubierta de este recinto solo podrá ser retirada si el cable alimentador está puesto a tierra.

Los conectores enchufables a utilizar se ajustarán a las normas DIN-EN 50181 y DIN 47636.

Los cables podrán ser probados directamente en su conector. Por lo tanto no será necesario el uso de dispositivos de prueba adicionales.

2.6.5.6 Barras colectoras

Las celdas estarán equipadas con un simple juego de barras, de cobre recocido de alta pureza, con aislación solida, que asegure los niveles de aislación solicitados y el libre mantenimiento. Permitirán la expansión lateral mediante un sistema de acoplamiento rápido y seguro.

2.6.5.7 Estructura del panel

La estructura estará construida con chapa de acero. El frente del panel tendrá una terminación con pintura epoxi en polvo color gris claro, mientras que el resto podrá recibir el mismo tratamiento o el de galvanizado.

2.6.5.8 Indicadores capacitivos de tensión

Las tomas de prueba, ubicadas en el frente del tablero, admitirán indicadores que muestran presencia de tensión en la conexión del cable alimentador (IEC/EN 61243-5).

Los paneles de entrada/salida de cables serán equipados con este dispositivo en versión estándar.

2.6.5.9 Compartimento de baja tensión

El compartimento de baja tensión está ubicado sobre el compartimento del mecanismo de operación del interruptor-seccionador.

Sobre la puerta del recinto se dispondrán relés de protección, instrumentos de medida, llaves selectoras y pulsadores.

En el interior del recinto se montarán interruptores termomagnéticos, relés auxiliares y las borneras necesarias. El recinto contará con iluminación interior de bajo consumo.

2.6.5.10 Normas de fabricación y ensayos

Los tableros de media tensión cumplirán con los requerimientos establecidos por las normas IEC, EN, VDE, DIN y las mencionadas en las Especificaciones Técnicas, y las DIN VDE 0671 y 0111 e IEC 56 y 60694. En lo que respecta a los ensayos de arcos internos, el tablero deberá satisfacer las recomendaciones de la norma IEC 62271-200.

Previo a la fabricación deberán ser entregados por el fabricante los ensayos de tipo correspondientes.

2.6.5.11 Cableado y conexiones

El cableado de baja tensión será realizado con cable de cobre flexible con aislación de PVC, antillama y baja emisión de humos, apto para 1000 Vca. La sección será de 4,00 mm² para los circuitos de corriente y 2,5 mm² para el resto. Se tenderá para su protección dentro de canales de cable de material aislante y auto extinguido, en los sectores de baja tensión; y protegido con caño metálico en su recorrido por los sectores de media tensión.

Los conductores tendrán terminales tubulares de compresión en ambos extremos y estarán numerados con anillos identificadores.

Para las conexiones de entrada y salida se colocarán borneras del tipo componible montadas sobre riel tipo DIN de acero cincado.

La numeración de los bornes será en su parte superior y sus accesorios (extremos, puentes, etc.) serán elementos normalizados.

Las borneras de los circuitos de corriente serán dobles, con puente seccionable y toma de prueba.

2.6.5.12 Ensayos

Las celdas deberán contar con los siguientes ensayos de tipo:

- Ensayo de tensión de impulso.
- Ensayo de calentamiento.
- Ensayo de corriente de corta duración sobre el circuito principal y de tierra.
- Verificación de los grados de protección.
- Ensayo de arco interno.

El tablero se entregará totalmente terminado y ensayado en fábrica.

Los ensayos de recepción se realizarán en presencia de la Inspección de Obra e incluirán las siguientes verificaciones, como mínimo:

- Estructura: ordenamiento, ensamble, pintura.
- Datos técnicos de aparatos, identificación.
- Enclavamientos y bloqueos.
- Control del cableado y bornes.
- Prueba funcional eléctrica.
- Rigidez dieléctrica.

2.6.5.13 Documentación

Se entregará la siguiente documentación formando parte de la ingeniería:

- Vista frontal y anclaje con dimensiones y lista de leyendas.
- Esquema unifilar.
- Esquema funcional.
- Planillas de bornes.
- Manual de operación y mantenimiento.
- Folletos y protocolos de ensayo del tablero y de los equipos principales que lo componen.

2.6.5.14 Descripción del frente de las celdas.

En todos los casos, los elementos de mando y señalización estarán relacionados entre sí en el frente del tablero por un diagrama mímico de relieve, realizado con fleje metálico y cuyo ancho estará acorde con el tamaño de los predispositores, que representa el esquema unifilar de la subestación.

Los instrumentos serán del tipo semi-embutido, precisión mínima clase 1,5 y aproximadamente de 96x96 mm.

Las lámparas que se utilicen en predispositores, señaladores a cruz, indicadores luminosos, etc., serán de fabricación estándar de industria argentina.

En los distintos compartimientos de cada celda se instalarán luminarias con su correspondiente interruptor individual.

En el frente y en la parte posterior de cada celda será fijada una placa grabada que indique la denominación y función de la misma.

2.6.6 Información a entregar con la oferta.

La documentación mínima a suministrar por el fabricante de los tableros comprenderá:

- Esquemas de disposición general con medidas (lay out).
- Lista de marcas y características técnicas del equipamiento principal.
- Diagramas unifilares con simbología de acuerdo a normas IRAM.
- Esquemas topográficos de distribución de elementos dentro de los tableros.
- Memoria descriptiva y folletos.

El Oferente deberá tener en cuenta en su oferta que, de resultar adjudicatario, la totalidad de la información presentada con la oferta deberá ser entregada en idioma castellano.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido, por lo que la información técnica deberá referirse al tablero de media tensión ofrecido.

2.7 Instalación para transformación.

2.7.1 Generalidades.

El sector está constituido por el transformador de distribución para una alimentación primaria de 3x20 kV - 50 Hz, para instalación interior.

2.7.2 Transformador de distribución.

2.7.2.1 Objeto.

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deberán cumplir el transformador de distribución, a ser suministrado para atender los requerimientos de cada una de las subestaciones que incluye el presente documento.

Los oferentes deberán cotizar por la provisión de este transformador bajo las pautas definidas en este documento.

El requerimiento corresponde a:

- a. - Para la S.E.T. Deposito Locomotoras: dos (2) transformadores de 315 kVA, como mínimo, con características para poder ser conectados y trabajar en paralelo. El oferente verificará con los relevamientos previos y la Ingeniería de detalle la capacidad definitiva necesaria.
- b. - Para la S.E.T. Taller de Reparaciones: un (1) transformador de 315 kVA, como mínimo. El oferente verificará con los relevamientos previos y la Ingeniería de detalle la capacidad definitiva necesaria.
- c. - Para la S.E.T. Vía y Obras: un (1) transformador de 315 kVA, como mínimo. El oferente verificará con los relevamientos previos y la Ingeniería de detalle la capacidad definitiva necesaria.

2.7.2.2 Normas de aplicación.

Las normas de aplicación para esta especificación son las siguientes:

Normas I.R.A.M. que sean de aplicación vigentes a la fecha de licitación, en especial las de Aseguramiento de la Calidad.

I.R.A.M. 2250.

I.R.A.M. 2099.

I.R.A.M. 2018.

I.R.A.M. 2437.

I.R.A.M. 2106.

I.R.A.M. 2104.

I.R.A.M. 2105.

I.R.A.M. 2099.

I.R.A.M. 2112.

I.R.A.M. 2453.

I.R.A.M. 2474.

I.R.A.M. 2475.

Publicación I.E.C. número 76: Transformadores de potencia.

Publicación I.E.C. número 137: Aisladores pasantes para tensiones superiores a 1.000 V.

Publicación I.E.C. número 354: Guía para carga de transformadores en baño de aceite.

I.E.C. 551.

Toda otra norma IRAM o IEC. que sea de aplicación para el diseño, la construcción y los ensayos de transformadores de distribución.

Si el oferente propusiera equipos diseñados y/o fabricados según otras normas, deberá indicar claramente en su oferta en idioma castellano los apartamientos de las mismas con respecto a las publicaciones y especificaciones citadas; Trenes Argentinos Operadora Ferroviaria, se reserva el derecho de aceptar o no dicha posibilidad.

El Adjudicatario entregará al Comitente las traducciones al castellano de las normas de referencia específicas de los transformadores y de las relacionadas, en los puntos de aplicación, al momento de la presentación de la ingeniería de detalle.

El Oferente deberá indicar en su oferta su aceptación de las normas arriba indicadas y cualquier desviación con respecto a las mismas.

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Comitente. Para ello el Oferente deberá solicitar y justificar técnicamente su inclusión, por lo que el mismo deberá entregar copias en castellano y/o inglés de las normas que propone.

El Adjudicatario entregará al Comitente las traducciones al castellano de las normas de referencia específicas de los transformadores y de las relacionadas, en los puntos de aplicación, al momento de la presentación de la ingeniería de detalle.

2.7.2.3 Condiciones de servicio.

a) Forma de onda de la tensión: Se considerará que la forma de onda de la tensión provista por la red de 20 KV es senoidal, con un contenido de armónicas máximo de 1%, según IEC 60076-1 en su cláusula 1.2.1, apartado C.

b) Simetría de la tensión trifásica: Se considerará que la tensión trifásica de la red de alimentación es simétrica con un grado de asimetría máximo del 1%, según es considerado en la IEC 60076-1, cláusula 1.2.1, apartado D.

c) Sistema de ventilación: Deberá formar parte del proyecto de las subestaciones, acorde con los lugares de ubicación de las mismas y las características del equipamiento que contendrá.

2.7.2.4 Características técnicas del transformador.

Los valores nominales estarán referidos a la toma o derivaciones principales.

Las corrientes y tensiones son expresadas en valores eficaces (r.m.s.) a menos que se especifique lo contrario.

Responderán en un todo a lo indicado en la Norma IRAM 2250 e IEC 76.

A continuación se indican las principales características, en cuanto al tipo de transformador y sus valores nominales.

Valores Nominales:

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	31 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

Relación de transformación	20/0.400-0.231 KV.
Frecuencia nominal	50 Hz.
Potencia	315 KVA
Grupo de conexión	DY 11
Tipo	interior
Enfriamiento	En baño de aceite, con radiadores.
Perdidas normales	Rend. Mayor o igual a 97.5 % con Cos F=1 y 100% de la carga.
Régimen de trabajo.	Servicio continuo.
Regulación de tensión.	Regulable en el primario, con transformador desconectado $\pm 5\%$ y -10% .
Sobrecarga.	20% durante 2 hs, sin sobrepasar la temperatura máxima de los arrollamientos, indicadas por norma IRAM.
Sobretensiones.	Deberá soportar sin perjuicios las sobretensiones y cortocircuitos de servicio, como así también las sollicitaciones térmicas, electrodinámicas y de cualquier otro índole que se produzcan en servicio normal. Se tomara como valor máximo de la corriente de cortocircuito asimétrica 2.55 veces el valor inicial de la corriente de cortocircuito simétrico.
Potencia de cortocircuito de red.	Se debe considerar de 350 MVA.

Características constructivas.

Cuba: Será construida de tal modo que no sufra deformaciones al elevarse mediante grúa o gatos. Se garantizará la estanqueidad de sus uniones y de esta con sus accesorios, a fin de descartar perdidas de aceite existiendo una sobrepresión de 0.5 Kg/cm² y 90 °C de temperatura en el aceite. Poseerá ruedas montadas sobre su bastidor inferior, permitiendo desplazamientos laterales y longitudinales.

Sobre la tapa de la misma se preverán los accesorios necesarios para la fijación del ducto de barras de B.T.

Arrollamientos: Las bobinas serán de cobre electrolítico (99.9% Cu) y sin contenido de hidrogeno.

Los compuestos aislantes tendrán características físicas y químicas adecuadas para no degradarse o alterar el aceite durante el servicio normal.

Núcleo: Será construido con chapa de hierro silicio de grano orientado de primera calidad comercial.

Conmutador: La tensión de salida del transformador se podrá regular desde el exterior del mismo, desde el lado del primario, estando este desconectado.

El dispositivo estará ubicado sobre la tapa para un fácil acceso, permitirá seleccionar las tensiones primarias en $\pm 5\%$ y -10% . Las posiciones del conmutador serán claras y el dispositivo impedirá que pueda quedar en un punto intermedio.

Junto al dispositivo se indicara en forma indeleble y sobre-relieve los sentidos más y menos.

Aisladores: Todos los aisladores, se montaran sobre la tapa del transformador, indicando claramente la denominación de cada uno de los bornes. Poseerán como accesorios descargadores a cuernos de acero cincado.

Toma de tierra: Tanto en la tapa como en la cuba existirá un borne de puesta a tierra.

Placa de características: Se ubicara sobre la cuba del lado de baja tensión, será construida sobre una chapa de metal inalterable.

Tanque de expansión: El tanque de expansión poseerá una capacidad del 10% del volumen total de aceite del transformador, asegurando una remanencia de aceite aun a 45°C y -5°C.

Radiadores: Permitirán la refrigeración en forma natural, siendo estancos a temperatura y presión de trabajo normal y a las posibles en caso de fallas. Como accesorio tendrá una

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

chimenea de alivio, obturado de tal manera que con una sobrepresión de 0.5 Kg/cm², se libere y permita el escape de gases.

Termómetro: Será del tipo de cuadrante de doble aguja, con indicación de alarma y falla.

Pintura: Interiormente la cuba será tratada y pintada con un recubrimiento anticorrosivo, no atacable por los aislantes o el aceite, y que tampoco modifique las características del mismo.

Accesorios.

Tanque de expansión del aceite.

Indicador de nivel de aceite con vaina de protección.

Respirador con filtro deshumectador.

Robinete de descarga.

Termómetro de cuadrante con doble aguja, con contactos ajustables de alarma para 110 V CC.

Robinete para extracción de muestras de aceite.

Relee Buchholz.

Bornes de media tensión, baja tensión y neutro, con sus correspondientes aisladores pasantes.

Aceite, carga completa.

Descargadores a cuernos sobre los aisladores.

Caja de bornes de conexión de protecciones.

Cableado de protecciones a caja de conexiones.

Normas de ensayo.

Todos los ensayos, tanto para el transformador, aceite y accesorios, responderán a la exigencia de las normas IRAM.

Ensayos.

Se realizarán en fábrica o en el laboratorio que el fabricante designe, se utilizarán los métodos indicados en las normas IRAM.

Se realizarán los siguientes ensayos:

De calentamiento.

Dieléctricos con tensiones de impulso.

Revisión de la estructura.

Ensayo de transformación y de fases.

Ensayo de rendimiento y regulación.

Pruebas dieléctricas del elemento aislante.

Documentación técnica.

El proveedor deberá presentar:

Planilla de datos garantizados (se Adjunta modelo)

Planos de conjunto y detalle.

Características de fabricación y de los accesorios.

Manual de montaje y mantenimiento.

Actas y protocolos de ensayo.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido por lo que la información técnica deberá referirse al transformador ofrecido.

2.8 Tablero general de Baja Tensión (T.G.B.T.).

El contratista deberá diseñar y proyectar el tablero, de forma de adecuarlo a las necesidades y al espacio disponible.

Alcance de la provisión:

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	33 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

La provisión de los Tableros Eléctricos incluye:

Ingeniería de detalle y constructiva.

Construcción del gabinete metálico.

Provisión de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Montaje de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Cableado interno.

Pruebas y ensayos.

Embalaje y transporte según los criterios que se indican en la presente.

Condiciones de utilización:

a) Eléctricas y Mecánicas:

Tensión de servicio – 380 V CA

Frecuencia - 50 Hz.

Apto para sistema de neutro – TT.

Grado de protección - IP 54.

b) Ambientales:

Temperatura Máxima - 40 °C.

Temperatura Mínima - (-5) °C.

Humedad relativa Ambiente - máx. 95 %.

Altitud - (normal < 1000 m).

c) Lugar de instalación:

Se instalará en el interior de un recinto adecuado para tal fin, y aptos para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indican en los puntos a y b recién mencionados.

d) Régimen de utilización:

Continuo

Normas de aplicación:

IEC 439: definición de la construcción y ensamble de tableros eléctricos de baja tensión.

IEC 529: definición de los grados de protección de las envolventes.

IEC 68-2-30: definición de la resistencia a la humedad.

IEC 947: relacionada con los aparatos eléctricos de baja tensión.

IEC 439-1 apéndice EE: resistencia al arco interno.

IRAM 2200/2181.

Diseño y Construcción:

a) Aspectos de diseño:

La construcción de los tableros eléctricos responderá a las siguientes premisas:

* Máxima continuidad de servicio.

* Seguridad para el personal de operación y mantenimiento.

* Seguridad contra incendios.

* Facilidad de montaje y conexionado.

* Facilidad de operación, inspección y mantenimiento.

b) Aspectos de construcción:

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular (es decir que se permita la intercambiabilidad de componentes sin hacer modificaciones), conformando un sistema funcional. Los mismos se construirán de chapa de hierro doble decapada calibre DWG. Nº14, fosfatizada y pasivada por inmersión en caliente y terminación con pintura termoconvertible en polvo, construidos bajo las pautas indicadas en las normas IRAM 2200 y 2181/5 y las normas complementarias citadas en las mismas.

El sistema de ventilación será del tipo natural permitiendo el funcionamiento de los componentes de maniobra y control dentro de los límites de temperatura recomendados por las normas. Todas las uniones de paneles y/o estructuras que sean solidarias al gabinete de base, estarán atornilladas formando un conjunto rígido y de esta manera asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes.

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo en base de zinc. Debido a esto las masas metálicas del tablero estarán eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos, se conectarán a la estructura por medio de mallas trenzadas de sección no inferior a 10 mm².

Todos los tableros contarán con una barra de puesta a tierra general. Dicha barra de puesta a tierra será de cobre electrolítico de sección adecuada a las características del tablero. Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos estarán fácilmente accesibles por el frente mediante sub-paneles abisagrados que permitirán una apertura mínima de 90°. Dichos sub-paneles estarán construidas en chapa calibre DWG N°14 y pintada color naranja IRAM 02-1-03 y caladas en los sectores para maniobra de llaves e interruptores.

El color del gabinete será Gris Nema con un espesor mínimo de película de pintura de 60 micrones.

Todos los componentes eléctricos se montarán sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción.

Los instrumentos de medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o puertas abisagradas según se indique.

Todos los componentes eléctricos tendrán identificación de acrílico con fijación mediante tornillos, que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para facilitar el conexionado de los cables del exterior de sección igual o menor a 35 mm², los tableros contarán con borneras de poliamida aptas para montaje sobre riel DIN. Para secciones de conductores mayores, los mismos acometerán sobre el propio equipamiento o en barras de cobre destinadas para tal fin. En los sectores donde se acometa con cables del exterior al tablero (entiéndase sin cañerías, con bandejas), se dispondrá de tapas que sellen las posibles entradas de elementos extraños y polvo al interior del tablero o con el empleo de prensacables adecuados al diámetro exterior del cable.

El cierre de los subpaneles será por medio de cierre a lengüetas ½ vuelta, con manija tipo pico de loro. El cierre de la puerta principal se hará por medio de falleba y lengüeta central, con accionamiento tipo manopla.

Para la fijación de los tableros se preverán las necesidades que el caso requiera en función del lugar e instalaciones existentes en el lugar..

Todos los elementos metálicos que reciban tratamiento de pintura, previamente serán sometidos a un proceso de desengrase, fosfatizado y pasivado por inmersión en caliente.

Elementos Constructivos

Los componentes a instalar serán los indicados en la presente, entendiéndose por similar o equivalente a: características técnicas, constructivas, rendimientos, cumplimiento de normas nacionales e internacionales, etc.; las cuales deberán ser iguales o superiores a las especificadas.

Todos los componentes eléctricos y / o electromecánicos, serán de la misma marca y Línea de fabricación, conformando un conjunto armonioso y funcional. Lo cual permitirá la intercambiabilidad de elementos de iguales características sin alterar el diseño y funcionamiento del tablero.

Particularidades:

a) Barras de cobre:

Las barras a utilizar en los tableros serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9% y de alta conductividad sin ningún tipo de tratamiento superficial (pintura, plateado, estañado, etc.), las cuales soportarán la sollicitación térmica y dinámica originada por las corrientes nominal y cortocircuito. Dichas barras irán montadas sobre soportes aisladores, del tipo escalonado y/o a 45° para facilitar el conexionado..

Las barras estarán identificadas según la fase a la cual corresponde siendo la secuencia de fases N. R. S. T. de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha según

corresponda.

La sección de las barras de neutro, será para este caso de la misma sección de las barras principales.

Las uniones de barras se realizarán con bulones, arandelas planas y arandelas de presión según normas IRAM, todo cadmiado, para asegurar la conductividad eléctrica y evitar la corrosión. Todas las uniones (forma, superficies enfrentadas, cantidad y medida de agujeros de abulonado) se ejecutarán según norma DIN 43673.

La protección de zonas bajo potencial eléctrico (por ejemplo barras, bulones, puentes derivadores, etc.) se cubrirá mediante una placa aislante y transparente, debidamente señalizada.

b) Aisladores:

Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoiraciones. Su carga de rotura, estará acorde con el esfuerzo electrodinámico que resulte de la respectiva memoria de cálculo.

c) Cableado interno:

Los conductores a utilizar en el cableado interno serán de cobre con aislación elastomérica reticulada (XLPE) y envoltura del tipo AFUMEX de Pirelli.

Para el cableado de los tableros se respetarán los siguientes puntos:

- Para los circuitos con intensidades de hasta 15 A se utilizarán conductores de sección 2,5 mm².
- Para los circuitos de comando y señalización se emplearán conductores de sección 1,5 mm².
- Para los circuitos de fuerza motriz el cableado se ejecutará con una sección mínima de 4mm², pero como regla, se dará una sección adecuada a la máxima corriente del interruptor correspondiente.
- Todos los conductores estarán individualizados por un mismo número colocado en ambos extremos mediante anillos numerados indelebiles. Esta numeración se corresponderá con la indicada en los respectivos esquemas unifilares y funcionales, correspondientes al conforme a obra.
- Todas las conexiones a borneras de comando, se realizarán mediante terminales del tipo a compresión aislados.
- Todas las conexiones de entrada y/o salida del tablero, se harán a través de borneras componibles de poliamida montadas sobre riel DIN de capacidad acorde con la del cable que conecta, en sección y diámetro. Las borneras serán de marca Zoloda. Cada borne estará individualizado de forma indeleble por el mismo número indicado en los respectivos esquemas funcionales y trifilares , correspondientes al conforme a obra.
- Las conexiones que vinculan elementos del interior del tablero con elementos de la puerta pasarán por una bornera de puerta.
- El cableado interno del tablero se dispondrá en cablecanales de PVC, o bandejas porta cables, fijados rígidamente a la bandeja porta equipos. Serán del tipo autoextinguible y tendrán dimensiones adecuadas, previéndose en todos los casos la posibilidad de una sección de reserva no utilizada mínima del 20%. El cablecanal será del tipo ranurado marca Zoloda o similar.
- Todo el cableado interno se hará respetando la normativa vigente en cuanto a colores de cables para su identificación.

d) Interruptores de potencia:

Tanto los interruptores principales, como los de salida, serán del tipo en caja moldeada, aptos para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas de la corriente de cortocircuito, I_{cc} = I_{cu} de acuerdo con IEC 947. Estos interruptores serán marca ABB de la Línea Tmax o Isomax, los que de acuerdo a sus cargas corresponderán a los distintos rangos existentes. etc.

e) Indicadores de presencia de tensión (pilotos luminosos):

Se utilizarán señalizadores tipo ojo de buey de diámetro 22 mm, con leds de indicación de alto

brillo, bornes con tornillo para el acoplamiento de conductores.

f) Mini-Seccionadores portafusibles:

Los mini-seccionadores portafusibles serán aptos para montar sobre riel DIN y capaces de alojar fusibles de porcelana del tipo R8. Los mismos se utilizarán para la protección de los circuitos de indicadores de presencia de tensión u otro equipamiento según esquemas unifilares adjuntos.

g) Pulsadores y Selectoras:

Serán marca AEA, ABB, Siemens, o, Moeller de diámetro 22mm.

Documentaciones

Se presentarán los planos constructivos, debidamente acotados incluyendo el cálculo de barras de distribución, soporte de barras y demás elementos de soporte y sujeción, tanto desde el punto de vista del calentamiento como de esfuerzo dinámico para una potencia de cortocircuito establecida para el Tablero General de Baja Tensión (TGBT) y el que surja del cálculo de cortocircuito para los restantes.

Previo a la construcción de todos los tableros el contratista entregará:

Esquema unifilar definitivo.

Esquema tri/tetrafililar con indicación de sección de cables, borneras, etc.

Esquemas funcionales: con enclavamiento, señales de alarma, lógica de PLC (si se solicita).

Esquemas de cableado y borneras.

Planos de herrería y dimensionado con detalles constructivos (vistas, cortes y detalles).

Memoria de cálculo.

Tabla de potencias.

Lista de leyendas.

Sin la aprobación de la documentación precedente por la Inspección de Obra, el oferente no podrá dar inicio a la construcción de los tableros.

Inspección y ensayos

Durante el periodo de fabricación el oferente se reserva el derecho de inspeccionar el tablero, sus componentes o proceso de fabricación del mismo.

Una vez finalizada la fabricación, en fábrica y a costa del proveedor del tablero, se realizaran los siguientes ensayos:

Ensayos de rutina.

* Inspección visual (IRAM 2200).

* Examen de cableado y ensayo de funcionamiento eléctrico.

* Ensayo dieléctrico.

* Verificación de los sistemas de protección y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

* Verificación de la resistencia de aislación.

* Verificación del funcionamiento mecánico.

2.9 Tablero Seccional de Baja Tensión (T.S.B.T.).

El contratista deberá diseñar y proyectar el tablero, de forma de adecuarlo a las necesidades y al espacio disponible.

Alcance de la provisión:

La provisión de los Tableros Eléctricos incluye:

Ingeniería de detalle y constructiva.

Construcción del gabinete metálico.

Provisión de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Montaje de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Cableado interno.

Pruebas y ensayos.

Embalaje y transporte según los criterios que se indican en la presente.

Condiciones de utilización:

a) Eléctricas y Mecánicas:

Tensión de servicio – 380 V CA

Frecuencia - 50 Hz.

Apto para sistema de neutro – TT.

Grado de protección - IP 54.

b) Ambientales:

Temperatura Máxima - 40 °C.

Temperatura Mínima - (-5) °C.

Humedad relativa Ambiente - máx. 95 %.

Altitud - (normal < 1000 m).

c) Lugar de instalación:

Se instalará en el interior de un recinto adecuado para tal fin, y aptos para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indican en los puntos a y b recién mencionados.

d) Régimen de utilización:

Continuo

Normas de aplicación:

IEC 439: definición de la construcción y ensamble de tableros eléctricos de baja tensión.

IEC 529: definición de los grados de protección de las envolventes.

IEC 68-2-30: definición de la resistencia a la humedad.

IEC 947: relacionada con los aparatos eléctricos de baja tensión.

IEC 439-1 apéndice EE: resistencia al arco interno.

IRAM 2200/2181.

Diseño y Construcción:

a) Aspectos de diseño:

La construcción de los tableros eléctricos responderá a las siguientes premisas:

- * Máxima continuidad de servicio.
- * Seguridad para el personal de operación y mantenimiento.
- * Seguridad contra incendios.
- * Facilidad de montaje y conexión.
- * Facilidad de operación, inspección y mantenimiento.

b) Aspectos de construcción:

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular (es decir que se permita la intercambiabilidad de componentes sin hacer modificaciones), conformando un sistema funcional. Los mismos se construirán de chapa de hierro doble decapada calibre DWG. N°14, fosfatizada y pasivada por inmersión en caliente y terminación con pintura termoconvertible en polvo, construidos bajo las pautas indicadas en las normas IRAM 2200 y 2181/5 y las normas complementarias citadas en las mismas.

El sistema de ventilación será del tipo natural permitiendo el funcionamiento de los componentes de maniobra y control dentro de los límites de temperatura recomendados por las normas. Todas las uniones de paneles y/o estructuras que sean solidarias al gabinete de base, estarán atornilladas formando un conjunto rígido y de esta manera asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes.

Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo en base de zinc. Debido a esto las masas metálicas del tablero estarán eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos, se conectarán a la estructura por medio de mallas trenzadas de sección no inferior a 10 mm².

Todos los tableros contarán con una barra de puesta a tierra general. Dicha barra de puesta a tierra será de cobre electrolítico de sección adecuada a las características del tablero. Para

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos estarán fácilmente accesibles por el frente mediante sub-paneles abisagrados que permitirán una apertura mínima de 90°. Dichos sub-paneles estarán construidas en chapa calibre DWG N°14 y pintada color naranja IRAM 02-1-03 y caladas en los sectores para maniobra de llaves e interruptores.

El color del gabinete será Gris Nema con un espesor mínimo de película de pintura de 60 micrones.

Todos los componentes eléctricos se montarán sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción.

Los instrumentos de medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o puertas abisagradas según se indique.

Todos los componentes eléctricos tendrán identificación de acrílico con fijación mediante tornillos, que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para facilitar el conexionado de los cables del exterior de sección igual o menor a 35 mm², los tableros contarán con borneras de poliamida aptas para montaje sobre riel DIN. Para secciones de conductores mayores, los mismos acometerán sobre el propio equipamiento o en barras de cobre destinadas para tal fin. En los sectores donde se acometa con cables del exterior al tablero (entiéndase sin cañerías, con bandejas), se dispondrá de tapas que sellen las posibles entradas de elementos extraños y polvo al interior del tablero o con el empleo de prensacables adecuados al diámetro exterior del cable.

El cierre de los subpaneles será por medio de cierre a lengüetas ½ vuelta, con manija tipo pico de loro. El cierre de la puerta principal se hará por medio de falleba y lengüeta central, con accionamiento tipo manopla.

Para la fijación de los tableros se preverán las necesidades que el caso requiera en función del lugar e instalaciones existentes en el lugar..

Todos los elementos metálicos que reciban tratamiento de pintura, previamente serán sometidos a un proceso de desengrase, fosfatizado y pasivado por inmersión en caliente.

Elementos Constructivos

Los componentes a instalar serán los indicados en la presente, entendiéndose por similar o equivalente a: características técnicas, constructivas, rendimientos, cumplimiento de normas nacionales e internacionales, etc.; las cuales deberán ser iguales o superiores a las especificadas.

Todos los componentes eléctricos y / o electromecánicos, serán de la misma marca y Línea de fabricación, conformando un conjunto armonioso y funcional. Lo cual permitirá la intercambiabilidad de elementos de iguales características sin alterar el diseño y funcionamiento del tablero.

Particularidades:

a) Barras de cobre:

Las barras a utilizar en los tableros serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9% y de alta conductividad sin ningún tipo de tratamiento superficial (pintura, plateado, estañado, etc.), las cuales soportarán la sollicitación térmica y dinámica originada por las corrientes nominal y cortocircuito. Dichas barras irán montadas sobre soportes aisladores, del tipo escalonado y/o a 45° para facilitar el conexionado..

Las barras estarán identificadas según la fase a la cual corresponde siendo la secuencia de fases N. R. S. T. de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha según corresponda.

La sección de las barras de neutro, será para este caso de la misma sección de las barras principales.

Las uniones de barras se realizarán con bulones, arandelas planas y arandelas de presión según normas IRAM, todo cadmiado, para asegurar la conductividad eléctrica y evitar la corrosión. Todas las uniones (forma, superficies enfrentadas, cantidad y medida de agujeros de

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

abulonado) se ejecutarán según norma DIN 43673.

La protección de zonas bajo potencial eléctrico (por ejemplo barras, bulones, puentes derivadores, etc.) se cubrirá mediante una placa aislante y transparente, debidamente señalizada.

b) Aisladores:

Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoiraciones. Su carga de rotura, estará acorde con el esfuerzo electrodinámico que resulte de la respectiva memoria de cálculo.

c) Cableado interno:

Los conductores a utilizar en el cableado interno serán de cobre con aislación elastomérica reticulada (XLPE) y envoltura del tipo AFUMEX de Pirelli.

Para el cableado de los tableros se respetarán los siguientes puntos:

- Para los circuitos con intensidades de hasta 15 A se utilizarán conductores de sección 2,5 mm².
- Para los circuitos de comando y señalización se emplearán conductores de sección 1,5 mm².
- Para los circuitos de fuerza motriz el cableado se ejecutará con una sección mínima de 4mm², pero como regla, se dará una sección adecuada a la máxima corriente del interruptor correspondiente.
- Todos los conductores estarán individualizados por un mismo número colocado en ambos extremos mediante anillos numerados indelebles. Esta numeración se corresponderá con la indicada en los respectivos esquemas unifilares y funcionales, correspondientes al conforme a obra.
- Todas las conexiones a borneras de comando, se realizarán mediante terminales del tipo a compresión aislados.
- Todas las conexiones de entrada y/o salida del tablero, se harán a través de borneras componibles de poliamida montadas sobre riel DIN de capacidad acorde con la del cable que conecta, en sección y diámetro. Las borneras serán de marca Zoloda. Cada borne estará individualizado de forma indeleble por el mismo número indicado en los respectivos esquemas funcionales y trifilares, correspondientes al conforme a obra.
- Las conexiones que vinculan elementos del interior del tablero con elementos de la puerta pasarán por una bornera de puerta.
- El cableado interno del tablero se dispondrá en cablecanales de PVC, o bandejas porta cables, fijados rígidamente a la bandeja porta equipos. Serán del tipo autoextinguible y tendrán dimensiones adecuadas, previéndose en todos los casos la posibilidad de una sección de reserva no utilizada mínima del 20%. El cablecanal será del tipo ranurado marca Zoloda o similar.
- Todo el cableado interno se hará respetando la normativa vigente en cuanto a colores de cables para su identificación.

d) Interruptores de potencia:

Tanto los interruptores principales, como los de salida, serán del tipo en caja moldeada, aptos para soportar las sollicitaciones térmicas y dinámicas de la corriente de cortocircuito, $I_{cc} = I_{cu}$ de acuerdo con IEC 947. Estos interruptores serán marca ABB de la Línea Tmax o Isomax, los que de acuerdo a sus cargas corresponderán a los distintos rangos existentes. etc.

e) Indicadores de presencia de tensión (pilotos luminosos):

Se utilizarán señalizadores tipo ojo de buey de diámetro 22 mm, con leds de indicación de alto brillo, bornes con tornillo para el acoplamiento de conductores.

f) Mini-Seccionadores portafusibles:

Los mini-seccionadores portafusibles serán aptos para montar sobre riel DIN y capaces de alojar fusibles de porcelana del tipo R8. Los mismos se utilizarán para la protección de los circuitos de indicadores de presencia de tensión u otro equipamiento según esquemas unifilares adjuntos.

g) Pulsadores y Selectoras:

Serán marca AEA, ABB, Siemens, o, Moeller de diámetro 22mm.

Documentaciones

Se presentarán los planos constructivos, debidamente acotados incluyendo el cálculo de barras de distribución, soporte de barras y demás elementos de soporte y sujeción, tanto desde el punto de vista del calentamiento como de esfuerzo dinámico para una potencia de cortocircuito establecida para el Tablero General de Baja Tensión (TGBT) y el que surja del cálculo de cortocircuito para los restantes.

Previo a la construcción de todos los tableros el contratista entregará:

Esquema unifilar definitivo.

Esquema tri/tetrafililar con indicación de sección de cables, borneras, etc.

Esquemas funcionales: con enclavamiento, señales de alarma, lógica de PLC (si se solicita).

Esquemas de cableado y borneras.

Planos de herrería y dimensionado con detalles constructivos (vistas, cortes y detalles).

Memoria de cálculo.

Tabla de potencias.

Lista de leyendas.

Sin la aprobación de la documentación precedente por la Inspección de Obra, el oferente no podrá dar inicio a la construcción de los tableros.

Inspección y ensayos

Durante el periodo de fabricación el oferente se reserva el derecho de inspeccionar el tablero, sus componentes o proceso de fabricación del mismo.

Una vez finalizada la fabricación, en fábrica y a costa del proveedor del tablero, se realizaran los siguientes ensayos:

Ensayos de rutina.

* Inspección visual (IRAM 2200).

* Examen de cableado y ensayo de funcionamiento eléctrico.

* Ensayo dieléctrico.

* Verificación de los sistemas de protección y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

* Verificación de la resistencia de aislación.

* Verificación del funcionamiento mecánico.

2.10 Sistema de puesta a tierra.

En la subestación se instalará una malla de cobre, la que complementada por jabalinas, actuará como toma de tierra conforme a las prescripciones de la Norma IRAM 2281, IEC 61936 e IEEE80.

Dichas tomas serán dimensionadas cuidando de mantener las tensiones de paso y de contacto bajo los límites prescriptos, especialmente en las zonas de acceso público.

Las uniones de las jabalinas entre sí y a los conductores de conexión a los aparatos y estructuras serán hechas con soldadura fuerte o del tipo cuproaluminotermica, asegurando un contacto eléctrico eficaz y permanente, excluyéndose las piezas abulonadas.

La resistencia de la puesta a tierra resultará determinada por el Contratista en la etapa de Ingeniería de detalle y será de 0,5 ohm como máximo.

2.10.1 Malla de puesta a tierra.

Estará constituida por un conductor de cobre duro, desnudo, enterrado no menos de 0,75 m por debajo del terreno en el área de toda la subestación y unido con cables transversales y longitudinales distanciados no más de 5 m en ambos sentidos. Respetará la Norma IEEE80.

En las esquinas, el conductor perimetral debe tener un radio de curvatura de 10 veces el diámetro del conductor como mínimo. El cable desnudo que se utilice para la construcción de la malla será de cobre duro de 95 mm² de sección mínima, respondiendo al tipo A-30 según IRAM 2467. Las uniones de los cables de la malla, entre sí y entre éstos y los conductores de conexión se efectuarán con soldadura cuproaluminotérmica fuerte para asegurar un contacto eléctrico eficaz y permanente. Su conexionado será accesible desde los pases para el hincado de las jabalinas que se indican en los párrafos siguientes, mediante un cable de las mismas características de la malla, que se prolongue 2 m sobre el nivel superior de piso.

2.10.2 Armadura.

La armadura de hormigón armado del edificio estará unida a la malla. En coincidencia con los pases para el hincado de las jabalinas se agregará un hierro adicional en la armadura del hormigón de 16 mm de diámetro, que tenga contacto eléctrico con el conjunto de los hierros de la armadura, accesible desde los pases citados y se identificará convenientemente. Para asegurar la continuidad eléctrica del hierro adicional en toda su longitud, las barras que lo conforman estarán soldadas o bien empalmadas por superposición o yuxtaposición de una longitud mínima de 350 mm y estarán firmemente atadas. Estará vinculado al resto de la armadura mediante ataduras con alambre, en donde el 50% de las interconexiones mecánicas de las barras horizontales y verticales estarán firmemente atadas.

2.10.3 Cámaras para jabalinas y conexionado.

En al menos dos de las esquinas de la Subestación se dispondrán cámaras de 0,30 x 0,30 m equidistantes entre sí y en coincidencia con los cables de conexión de la malla y el hierro no estructural de la armadura, que se utilizarán como cámara de inspección de los componentes de la P.A.T. e hincado de las jabalinas.

De ser necesario para lograr los valores prescritos por las normas, las jabalinas se montarán a la profundidad necesaria para que su extremo inferior quede cubierto por la primera napa de agua no menos de tres metros.

La conexión de cada jabalina será accesible (con cámara de inspección) y efectuada por medio de puente desmontable para permitir la medición de los valores de resistencia de cada jabalina en forma independiente.

Tanto el cable de cobre para conexión de la malla como el hierro no estructural asomarán por estos pases con una longitud de 2 m.

Todas las uniones que queden definitivamente enterradas se realizarán mediante soldadura cuproaluminotérmica.

En concordancia con cada pase se debe montar una barra de cobre donde se conecten la malla, hierro de armadura, jabalina y conductor de P.A.T. mediante morsetos a la misma.

2.11 Cables de MT para la interconexión dentro de la subestación, de servicios auxiliares, e Internos de la Subestación.

Los cables a utilizar serán:

a) Media tensión: los cables de media tensión para la alimentación de celdas de media tensión y de los transformadores, deberán ser unipolares, de cobre, con pantalla metálica, en aislación seca de polietileno reticulado, para una tensión nominal de 33 kV, categoría I y de una sección tal que permita alimentar correctamente las cargas requeridas y no menor de 50 mm² de sección. Debiendo ser verificados al corto circuito.

b) Otros cables (multipolares de comando, señalización, alarma, medición, iluminación y fuerza motriz, servicios auxiliares de cc y ca, alimentación en 380/220 Vca a estaciones, cables especiales, etc.), cuyas características finales serán definidas en el desarrollo de la ingeniería,

responderán en general a la Norma IRAM 2178/2179/2289- IEC 332-3/754-2/61034-1/2 – CEI 20-37 / 20-38.

La salida desde la subestación de todos estos cables será a través de cañeros enterrados de polietileno de alta densidad (PEAD) o PVC reforzado, de una sección adecuada a los cables que deben contener, considerando un diámetro mínimo de 6". Todas las secciones de cables indicadas corresponden a valores mínimos, debiendo el oferente verificar las secciones correspondientes a la corriente admisible, a la caída de tensión y al cortocircuito, de acuerdo a las condiciones de montaje que adopte.

Todo el cableado de la subestación incluyendo desde las celdas de 20kV (alimentación de 20kV, interconexión a transformador, cableado de comando y señalización, etc.) formará parte de la provisión de la misma y sus características técnicas serán objeto de su definición en la ingeniería de detalle.

Todos los cables deberán ser del tipo anti-llama, y en el caso de cables no enterrados, sin emisión de humos o gases tóxicos y/o corrosivos.

La ejecución de los tendidos de cables subterráneos se hará conforme a la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.

El Contratista deberá elaborar la documentación técnica completa y definitiva, necesaria para la correcta realización y verificación de la obra de cableado en todas sus etapas y detalles comprendiendo la Ingeniería, la Provisión de cables, la Provisión de empalmes y terminales, la Provisión y el montaje de soportes para el tendido de cables, la excavación, el Tendido de cables, la Ejecución de empalmes, los Ensayos eléctricos, etc.

El alcance de provisión de los trabajos y de los materiales descritos en estas Especificaciones Técnicas es orientativo y debe considerarse como el mínimo requerido para efectuar la obra.

Serán de aplicación las siguientes normas:

IRAM 2178: "Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos, para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV".

IRAM 2179: "Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruidos. Método de ensayos para aislaciones y envolturas (compuestos elastoméricos y termoplásticos)".

IRAM 2280: "Técnicas para ensayos de alta tensión".

IRAM 9590: "Carretes de madera para cables".

IRAM 2211: "Coordinación de la aislación"

IRAM 2243: "Conductores, alambres y cables para uso eléctrico".

IRAM 2022: "Conductores eléctricos para cables aislados".

IEC 502

ASTM-D-2863

CEI 2037-3

IEC 754-1

IEC 332 – 1 – 3 (Cat. C)

IEC 1034

El uso de otra norma estará sujeto a la aprobación del Contratante, debiendo el Oferente justificar su inclusión y adjuntar copia en castellano.

2.12 Servicios auxiliares de la Subestación.

2.12.1 Servicios auxiliares de corriente continua y alterna.

a) Alimentación de Corriente Alterna: Para la alimentación de la iluminación, toma corrientes, demás servicios de ca, y los propios de la subestación, se dispondrá un sistema de 3 x 380/220 V, mediante un tablero de S.A de C.A, que recibirá alimentación desde el tablero general de baja tensión (380/220 Vca.). Para ello se instalará un tablero de distribución de 3 x 380/220 V. donde se alojarán todas las protecciones necesarias.

b) Alimentación de Corriente continua: En cuanto a la alimentación de los servicios auxiliares de C.C., la provisión comprende, un banco de baterías alcalinas estacionarias, un cargador/rectificador y un tablero de servicios auxiliares de corriente continua, con las adecuadas protecciones y accesorios.

c) Tablero de servicios auxiliares de corriente alterna: Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos que deberá cumplir el tablero de servicios auxiliares de baja tensión de ca, para ser instalado en las subestaciones de la Línea Sarmiento. Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, montaje y puesta en servicio de este tablero, bajo las pautas definidas a continuación:

Alcance

Esta especificación establece las características mínimas para la selección, diseño, fabricación y ensayos del tablero bajo cubierta metálica, para la tensión nominal de 0,4 kV.

El cumplimiento de lo aquí especificado no desliga al proveedor de las responsabilidades relacionadas a sus propios diseños, calidad de los materiales, detalles de fabricación, etc.

Los apartamientos a lo solicitado en esta especificación deberán ser expresamente destacados por el Oferente y ampliamente justificados. La aceptación o rechazo de los mismos queda librada al exclusivo juicio del Comitente.

Los tableros serán del tipo interior, aptos para funcionar en una sala sin climatización.

Estará conformado por un gabinete metálico, construido en chapa debidamente doblada, soldada y conformada, destinado a alojar al interruptor general y las distintas salidas de potencia (el número y características de ellas será resultado del proyecto, considerando en todos los casos un 30% de reserva).

Normas de aplicación

Las normas a las que deberá responder el suministro son:

- Norma IRAM 2200/85" Tableros eléctricos de maniobra y comando bajo cubierta metálica".
- Norma IRAM 2195.
- Norma IEC 71.
- Norma IEC 144.
- Norma IEC 298.

Además tendrán validez, para algunos componentes, las normas que se indiquen en cada caso.

Características mecánicas.

El tablero estará constituido por un gabinete metálico de características y tamaño, resultante del proyecto y de la ingeniería básica que desarrolle el Oferente. El tablero dispondrá de un juego de barras tetrapolar de 380/220 Vca, para distribución de los consumos de servicios auxiliares. Poseerá, una bandeja porta equipos, sub panel calado y abisagrado y una puerta o tapa frontal de cierre.

El bastidor será de chapa doblada y reforzada donde sea necesario, incluyendo de ser necesario, una base convenientemente perforada para su anclaje al piso.

El bastidor, así como las puertas exteriores, cerramientos, etc., deberán ser elaborados de modo que se garantice una perfecta regularidad en las dimensiones y suficiente rigidez del conjunto, prefiriéndose el uso de soldadura.

Se empleará en su construcción chapa de hierro doble decapada de 2,5 mm de espesor mínimo.

Las puertas y demás aberturas contarán con guarniciones o dispositivos apropiados para evitar la entrada de polvo.

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

El grado de hermeticidad será IP 40 como mínimo.

El tablero será completamente montado en fábrica, incluyendo el montaje y el cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario efectuar su fijación a la base o la mampostería y las conexiones de los cables de entrada y salida.

Se instalarán resistencias anti condensación controladas por termostatos. Las resistencias serán blindadas, fácilmente accesibles y situadas de forma tal que no causen daño al equipamiento. La tensión de alimentación será monofásica 220 V - 50 Hz.

Todos los elementos de sujeción emplearán dispositivos de retención resistentes a las vibraciones, de manera que impidan su aflojamiento.

Todos los equipos del tablero deberán ser accesibles para pruebas o mantenimiento desde la parte anterior o posterior del mismo, sin interferir con otro equipo adyacente.

Todas las salidas de energía serán con cable, a través de caños, cañeros o bandejas porta cables, según el caso. El tablero dispondrá de abundante espacio para alojar las borneras de salida y cableados internos.

El tablero tendrá un tratamiento de pintura según lo establecido en el apartado "Tratamiento de partes metálicas ferrosas".

Sobre el frente del sub-panel del tablero se ejecutará un diagrama mímico, realizado con varilla de aluminio pintado de 10 x 3 mm, fijada con tornillos de cabeza fresada, roscados al ras, el color del mímico se definirá en la etapa de la ingeniería de detalle.

Se instalarán placas de identificación para designar la totalidad de los circuitos, interruptores, aparatos de medida, protecciones, fusibles, etc. Las chapas de identificación de los circuitos se situarán en el sub-panel del tablero. En la puerta se colocará la identificación propia del tablero.

Las placas de identificación serán de plástico laminado, con letras blancas sobre fondo negro. La altura mínima de las letras será de 5 mm. Las inscripciones principales, tales como la designación de circuitos, tendrán letras de 10 mm de altura.

Todos los componentes estarán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado.

Se asegurará la firme fijación de estas identificaciones, mediante tornillos roscados al ras (cabeza fresada).

Las barras principales del tablero de servicios auxiliares de corriente alterna serán de cobre electrolítico de 99,9% de pureza, aptas para servicio continuo, montadas sobre aisladores soporte.

A menos que la inspección del Comitente indique otra cosa, las barras principales se dimensionarán para transportar, como mínimo, la corriente nominal de los interruptores de maniobra de acometida, de acuerdo al método que indica la norma DIN 43671/85.

Las uniones de las barras principales se realizarán por medio de tornillos de acero de alta resistencia, con tuercas, arandelas y demás dispositivos que impidan el aflojamiento de los mismos. Todos estos elementos deberán estar cadmiados. Cada una de las derivaciones se realizara mediante tornillo y arandela plana y arandela de presión, sobre un agujero debidamente roscado sobre la barra de cobre.

Las barras principales, uniones, tornillos, soportes, etc., deberán estar dimensionados y sujetos de manera que soporten los efectos dinámicos resultantes del valor de pico de la intensidad de cortocircuito.

A fin de individualizar cada fase, las barras se pintarán en un extremo con esmalte sintético o bien se recubrirán con sustancias adecuadas. Los colores a utilizar serán los correspondientes a la norma IRAM 2053.

Los cálculos de los esfuerzos sobre barras y aisladores, debidos a las corrientes de cortocircuito, se realizarán de acuerdo a la norma VDE 0103 última edición.

Las barras principales y las derivaciones se verificarán al efecto térmico y esfuerzos electrodinámicos de la corriente de cortocircuito más desfavorable, calculada según VDE 0102.

Los aisladores soportes serán de resina epoxídica de la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a que se vean sometidos.

Equipamientos

Las características generales de los principales componentes responderán a lo siguiente:

Interruptores automáticos

El interruptor de entrada (proveniente del T.G.B.T.) será tetrapolar, en ejecución fija, del tipo en caja moldeada, protecciones con regulación (mín – med – máx).

La capacidad térmica de los interruptores será, como mínimo, la suficiente para permitir el paso durante un segundo de la corriente de cortocircuito, sin que se produzca ningún daño en un interruptor o en su equipo auxiliar.

Los interruptores termomagnéticos que integren el tablero serán de reconocida calidad en el mercado nacional y responderán a la norma IEC 947.

Transformadores para medición y protección

De ser necesario el empleo de transformadores, tanto de intensidad como de tensión, deberán ser encapsulados en resina epoxi y de clase no mayor a 0,5.

Los transformadores de intensidad estarán montados en la parte fija del tablero.

El primario de los transformadores de intensidad se conectará en el lado de la carga del interruptor para que queden desenergizados cuando el interruptor esté abierto.

Los transformadores de intensidad deberán ser capaces de soportar los efectos térmicos producidos por el paso de la corriente de cortocircuito durante un segundo y los esfuerzos dinámicos correspondientes a su valor pico. Los valores mínimos aceptables para la intensidad térmica y dinámica serán de 80 In y 200 In respectivamente.

El secundario de los transformadores de intensidad será de 5 A para medida local y protecciones, y de 5 A para medida remota.

Los transformadores de intensidad serán, por lo general, de doble núcleo (medida y protección) y deberán tener una potencia y clase de precisión tales que se mantenga su exactitud en caso de sobrecarga y cortocircuito, de manera que se garantice la operación selectiva de los relés de protección.

Las potencias de precisión mínimas de los transformadores de intensidad, cuando no sea especificada, se considerará mayor de diez (10) veces para protección y menor a cinco (5) veces para medición, referido a la intensidad nominal eficaz simétrica de las barras principales.

Normas de aplicación: IRAM 2275 - IEC 185 - VDE 0414.

Instrumentos de medición

Responderán a las últimas ediciones de las normas IRAM 2023, 2053, 2162.

Los aparatos de medida serán para montaje sobre panel.

d) Tablero de servicios auxiliares de corriente continua.: Responderá a las características constructivas y técnicas del tablero para servicios auxiliares de corriente alterna, adecuándolo a un sistema de corriente continua de 110 V.

2.13 Baterías y Cargador.

2.13.1 Cargador de batería

2.13.1.1 General.

El cargador tendrá conmutación automática y manual de carga de fondo o flote con señalización y limitación de la tensión entregada al sistema cuando se realiza la carga a limitación de corriente.

En caso de falla de alimentación la batería de acumuladores deberá mantener el servicio por seis horas como mínimo, con una tensión mínima del 85% de la nominal (incluida la iluminación de emergencia de la subestación).

La batería de acumuladores será del tipo estacionario descripción completa con los antecedentes de equipos similares en servicio.

Sobre el frente de la celda del cargador se montarán voltímetros de c.c. sobre el rectificador, las baterías y el consumo, y de c.a. para la alimentación al cargador, así como amperímetros que indiquen independientemente las intensidades de carga a flote y a fondo de la batería, de consumo de los servicios auxiliares, del rectificador y un amperímetro de escala central que indique las corrientes de las baterías.

Además se montará un sistema de aviso de emergencia indicando las distintas condiciones de falla que pudieran presentarse.

Características técnicas de los equipos.

El cargador de baterías será del tipo auto regulado, estando el método de carga dividido en dos etapas: la primera a corriente constante y la segunda a tensión constante.

El funcionamiento será automático en dos etapas: tensión de flote fija / tensión de recarga fija.

Las características de entrada son las siguientes:

Tensión : 3x380 V +- 10 a 15%

Frecuencia : 50 Hz +- 5%

Rendimiento: mejor que 80%

Tensión de recarga: 140 Vcc

Tensión de flote: 120 Vcc ajustable (*)

Tipo de Batería: alcalina, de valor a calcular en Ah con curva de descarga "M" según IEC 623.

Nº de elementos: 85.

Corriente inversa: a 2 ma. (Batería a Cargador).

Tensión de continua : 110 Vcc +/- 10%.

Riple: No mayor a 1%

Control de flote de carga: Manual y automático.

Sistema de enfriamiento: Por convección natural.

Temperatura de trabajo; -10°C a 45°C sin desclasificación y hasta 60 °C con el 80% de su capacidad.

Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

(*) Estos valores de tensión tendrán un rango de ajuste manual que permitan compensar la variación de la temperatura ambiente a fin de compatibilizar la desclasificación de las baterías por temperatura.

2.13.1.2 Estructura, cerramiento y terminación.

Serán de construcción totalmente cerrada, con ventilación natural por aire, cerramiento mínimo IP 40, según norma IRAM 2444. Serán aptos para adosar a la pared, previéndose la entrada y la salida de cables mediante caños de acero (acometida superior) o por canal de cables (acometida inferior).

Todos los componentes eléctricos, tales como: barras, diodos rectificadores, fusibles y borneras, irán montados en una bandeja independiente de la caja del tablero. Se dispondrá de una puerta abisagrada con cerradura con llave; sobre esta puerta se montarán los instrumentos indicadores, luces de señalización y palancas de interruptores de maniobra.

Toda la estructura se realizará en chapa plegada con los refuerzos necesarios, el espesor mínimo será de 2,5 mm.

Todas las partes metálicas no activas quedarán rígidamente conectadas a tierra; para ello en la caja se dispondrá de un borne para la conexión a la red de tierra.

La puerta quedará conectada al resto de la estructura mediante una trenza de cobre flexible.

La terminación de los componentes estructurales ferrosos estará de acuerdo a lo especificado en el Apartado 2.23 "Tratamiento de materiales metálicos ferrosos".

Todos los interruptores y las luces de señalización quedarán identificados mediante letreros de acrílico grabado.

2.13.1.3 Equipamiento eléctrico

Los cargadores estarán formador por los siguientes componentes, como mínimo:

- Un seccionador tripolar bajo carga.
- Un juego tripolar de fusibles limitadores.
- Un transformador de potencia, trifásico, de relación adecuada.
- Un puente rectificador trifásico, con diodos de silicio y su correspondiente protección.
- Un filtro de armónicas.
- Equipamiento necesario para mantener la tensión de salida dentro de los límites requeridos para cualquier estado de carga.
- Un interruptor automático con protección termomagnética para protección de la fuente del lado de corriente continua.
- Borneras numeradas, conexión interno, relés auxiliares, fusibles, etc., todo con el conexión completo y claramente identificado.

Sobre la puerta se instalarán, como mínimo: tres luces de neón indicando la presencia de tensión de las tres fases de ca, luces de señalización indicando la presencia de tensión continua; un voltímetro de cc y un amperímetro de

2.13.1.4 Alarmas y señalización

Los cargadores estarán dotados de un circuito de contactos auxiliares, aislados, para posibilitar la emisión de las señales de alarma que estime necesarias el proveedor del equipo y, como mínimo, serán las siguientes:

- Falta de tensión ca.
- Falta de tensión cc.
- Polo positivo batería a tierra.
- Polo negativo batería a tierra.
- Falta alimentación cargador de batería.
- Baja tensión salida.
- Alta tensión salida.

Características eléctricas de salida

- Tensión de recarga: 128 V (ajustable),
- Tensión de flote: 122.5 V (ajustable).
- Tensión de carga inicial: 142 V (Lim I = 0.4 In).
- Corriente máxima: Según capacidad de baterías, para poder responder 80% de su capacidad en 12 horas.
- Regulación de línea: +/- 1%.
- Regulación de carga: +/- 1%.
- Supervisión alta tensión: ajustable.
- Corriente inversa: menor a 2 mA (batería a cargador).
- Tensión continua al consumo: 110 Vcc +/- 10%.
- Potencia permanente: según necesidad y criterio de la ingeniería del proyecto.
- Ripple: no mayor que 2%.
- Sobrecarga admisible: 20% durante 5 minutos, después de haber funcionado al 100% de la carga durante 1 hora.

2.13.2 Banco de baterías.

El objeto de la presente especificación es fijar las características que deben reunir las baterías destinadas a alimentar los sistemas de comando y servicios esenciales para protecciones eléctricas, como así también el sistema de iluminación de emergencia de las subestaciones rectificadoras.

Los Oferentes deberán cotizar por la provisión, montaje y puesta en servicio de estos equipos, bajo las pautas definidas a continuación.

Alcance.

El alcance de la presente especificación técnica es definir las características para el diseño, desarrollo, fabricación y ensayos del banco de baterías de Ni-Ca, para funcionar como fuentes de energía segura de los consumos en 110 Vcc, que corresponden a los circuitos de maniobra, protección, señalización, alarma, sistema contra incendio e iluminación de emergencia de la subestación.

Normas de aplicación.

Las normas de aplicación, para esta especificación, son las siguientes:

VDE 0510

IEC 983

IEC 623

DIN 43539

DIN 40771

2.13.2.1 Características técnicas del suministro.

El suministro incluirá la totalidad de los elementos con su carga de electrolito, la estantería de hierro y sus accesorios, los elementos de interconexión entre vasos, las herramientas especiales, los accesorios, el densímetro, el termómetro, los planos y las instrucciones de mantenimiento.

Las baterías a proveer serán de Níquel – Cadmio, conformando un banco de 110 Vcc. La capacidad del banco de baterías será de 130 A/h como mínimo, garantizando seis horas de consumo mínimo, tal que suministre los consumos del equipamiento ofertado, al final de su vida útil estimada en 10 años.

El Oferente deberá indicar en su oferta el tipo de tecnología que propone, dentro de los diferentes sistemas constructivos de placas existentes en baterías estacionarias.

Los recipientes de las celdas serán de material sintético, mecánicamente resistentes a los impactos. Dichos recipientes serán semi traslúcidos, tal que el nivel del electrolito sea reconocible desde afuera.

Cada celda tendrá en su parte superior una válvula de escape o de conversión de gases.

2.13.2.2 Ensayos.

El Oferente deberá presentar para cada elemento tipo ofertado, copia de los protocolos de ensayos que se indican a continuación:

- Ensayo de auto descarga.
- Ensayo de reserva de electrolito.
- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de aceptación de carga.

El protocolo corresponderá al material fabricado en la misma planta donde se manufacturan los elementos ofertados y serán de ejecución reciente.

La oferta deberá incluir las curvas de descarga hasta las tensiones finales de 1,0 V; 1,05 V; 1,10 V; y 1,14 V, según IEC 623, de los tipos y modelos ofertados, las cuales serán utilizadas para realiza los ensayos en laboratorio y en obra, con sus correspondientes modificaciones con respecto a la temperatura ambiente de los locales en los que se realicen los ensayos.

2.13.2.3 Inspección y recepción

En fábrica se realizarán los siguientes ensayos de recepción final:

- Inspección visual: se realizará una revisión de cada elemento con el objeto de verificar la no presencia de golpes, rajaduras y roturas exteriores en los recipientes.

- Ensayo de capacidad: sobre una muestra aleatoria de 5 elementos en serie de cada tipo de elemento se realizará el ensayo de capacidad nominal.

Terminado el montaje se realizará la inspección visual a cada banco de baterías, verificando que el nivel de electrolito se encuentre situado entre las marcas mínimas y máximas.

Luego se comprobará la correcta conexión, la polaridad y el ajuste de los puentes conductores entre vasos y entre grupos de vasos.

Terminados los pasos anteriores, se habilitará la conexión del banco a los consumos de la subestación.

Se realizará durante 10 días hábiles una verificación del estado de carga y de funcionamiento, en función de establecer el estado de cada cargador sobre el banco de baterías.

El proveedor presentará un programa de mantenimiento de los bancos, a fin de obtener un aprovechamiento correcto de los mismos.

Los protocolos de fábrica que el proveedor entregue, se computarán válidos para el tipo y modelo de batería provisto.

Repuestos y accesorios.

El Oferente deberá indicar la cantidad de repuestos recomendados para el correcto mantenimiento durante un período de dos (2) años del banco completo.

Se deberá considerar, como mínimo, vasos completos para cada tipo de elemento ofertado, puentes de interconexión, tapones, etc.

Embalaje.

Las baterías estacionarias se transportarán acondicionadas en embalajes para su fácil manipuleo.

Cada embalaje estará debidamente identificado para saber la posición durante el traslado y los estibajes intermedios.

Información a entregar con la oferta.

El Oferente deberá entregar toda la documentación técnica que se indica a continuación:

- Planilla de datos garantizados debidamente cumplimentada.

- Folletos.

- Diagrama de Gantt de la provisión.

El Comitente se reserva el derecho de solicitar toda otra información que considere necesaria para el análisis técnico de la oferta.

El uso del término "similar" en la información técnica estará prohibido, por lo que la misma deberá referirse al material ofrecido.

Antes de la realización de los ensayos de rutina, el proveedor deberá entregar los protocolos de

ensayo de tipo certificados por autoridad competente.

2.14 Protecciones de los servicios auxiliares.

Se prevé efectuar una protección escalonada y selectiva en el sistema de alimentación de los servicios auxiliares, de modo de lograr un orden adecuado de escalonamiento en el accionamiento de las protecciones de dicho sistema, ajustándose ello tal como se detalla:

1º Interruptor más cercano a la falla.

2º Interruptor del tablero TSBT.

3º Interruptor del tablero TGBT.

4º Protección de media tensión..

Los tiempos de apertura de las protecciones instaladas en los circuitos auxiliares, siendo el sistema escalonado y selectivo, deberán ser compatibles con un correcto funcionamiento de las mismas.

2.15 Aisladores.

Este punto afecta a todos los aisladores a instalar en los distintos sistemas de las subestaciones.

La aislación de barras colectoras y aparatos se efectuará mediante aisladores de tipo soporte para interior.

Se usarán aisladores de resina epoxi.

Los aisladores deberán resistir sin inconvenientes los cortocircuitos y sobretensiones que pudieran producirse en condiciones de servicio, y serán diseñados para soportar los esfuerzos electrodinámicos, con sus respectivos niveles de corto circuito.

Los aisladores deberán tener una resistencia a la rotura tal que, al soportar la máxima carga de trabajo que pudiera producirse en servicio, el factor de seguridad no sea inferior a 1,5.

2.16 Bandejas portacables.

En la subestación, los cables de conexión entre los diversos equipos podrán ser colocados sobre bandejas horizontales y para los cambios de nivel deberán usarse eslabones especiales para lograr la curva correspondiente. Los soportes y las bandejas propiamente dichas serán ejecutados en acero dulce común, galvanizado en caliente.

Todo el proceso de mecanización, incluyendo el perforado de todos los agujeros, será realizado antes de la galvanización. Se construirán de modo de asegurar una ventilación adecuada para los cables y que no pueda producirse acumulación de agua en las mismas. Las bandejas estarán constituidas por elementos estándar prefabricados.

La separación entre apoyos no será superior a 1,50 m. Podrán soportar una carga uniformemente repartida de 20 Kg por metro lineal por cada 10 cm de ancho de la bandeja, sin deformarse.

Además de esta carga uniformemente repartida, las bandejas estarán proyectadas para soportar sin deformación permanente una carga concentrada accidental de 75 Kg.

El ancho de las bandejas será tal que incluya por lo menos 25% de espacio de reserva.

2.17 Ensayos del equipamiento – general.

A continuación se detallan los ensayos eléctricos y mecánicos a efectuar al equipamiento a utilizar para la construcción de las subestaciones.

2.17.1 Recepción en fábrica.

Comprende los ensayos de recepción en fábrica del equipamiento electromecánico.

Dentro de la oferta deberá estar comprendida la realización de los respectivos ensayos de recepción de todos los aparatos, según las normas a aplicar en cada caso.

Estos ensayos serán por cuenta del Contratista y se realizarán con la presencia de representantes del Comitente, debiéndose suministrar la documentación pertinente (protocolos, etc.) al Comitente, para que pueda realizarse la aceptación correspondiente.

Se hace notar que la aprobación por parte del Comitente de los protocolos de ensayos mencionados no liberará al Contratista de su responsabilidad por el buen funcionamiento del conjunto. Asimismo se reservará el Comitente el derecho de efectuar por su propia cuenta los ensayos de recepción de todos o parte de los equipos.

Los ensayos serán efectuados en un todo de acuerdo a lo estipulado por las normas IRAM, IEC, VDE, CENELEC.

2.17.1.1 Sector de media tensión (20 kV)

a) Prueba de rigidez dieléctrica para los circuitos de media tensión: 50 kV ca - 50 Hz, durante un minuto.

- b) Prueba de rigidez dieléctrica en baja tensión (circuitos auxiliares): 2000 V ca - 50 Hz, durante un minuto, en cada tablero.
- c) Prueba de calentamiento: de acuerdo a lo estipulado en la norma IRAM, VDE y IEC.
- d) Prueba mecánica de funcionamiento e intercambiabilidad de los equipos.
- e) Prueba de aislación: se efectuará con megóhmetro de 5000 V / 1000 V durante un minuto, antes y después de los puntos a) y b).

Los ensayos indicados son los mínimos requeridos y la forma de efectuar los mismos será según normas IRAM - VDE - IEC.

2.17.1.2 Sector de Baja Tensión y de servicios auxiliares.

Los ensayos en fábrica de los elementos componentes de este sector estarán de acuerdo a lo estipulado en las normas IRAM, IEC o VDE respectivas.

2.17.2 Prueba previa a la puesta en servicio.

- a) Los ensayos eléctricos a efectuar al equipamiento electromecánico ya sea del sector de MT (20 kV), o servicios auxiliares, estarán de acuerdo a lo indicado en los párrafos anteriores, con los niveles de tensión correspondiente a los equipos instalados.
- b) Prueba de funcionamiento de los dispositivos mecánicos y de los circuitos auxiliares, con inclusión de todos los sistemas de seguridad y enclavamiento.
- c) Verificación del grado de sensibilidad y selectividad del sistema de protección:

El Comitente determinará los ensayos que crea convenientes, indicando los lugares y métodos a aplicar, a fin de comprobar el cumplimiento de lo establecido en el proyecto.

2.17.3 Red de Cables.

Los ensayos a efectuar a los cables de MT (20 kV), y de baja tensión (380/220 V) una vez instalados, serán:

- a) Medición de secuencia y continuidad.
- b) Aislación con megóhmetro.
- c) Rigidez dieléctrica.

Las tensiones, la forma de efectuar los ensayos y el tiempo de duración de los mismos, se detallan en las normas respectivas.

2.18 Sistema anti incendio.

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos mínimos para la provisión, instalación y puesta en servicio de un sistema de detección, alarma y extinción de incendio, para ser utilizado en las tres subestación transformadora de Haedo de la Línea Sarmiento.

2.18.1 Alcance de los trabajos.

El Oferente deberá presentar la ingeniería básica juntamente con su oferta, indicando claramente las marcas y características de los equipos que ofrezca. Será muy importante que indique la cantidad de sectores en la que se dividirán las subestaciones para garantizar los niveles de detección solicitados en esta especificación.

Los equipos a proteger son los siguientes:

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	52 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

- Transformadores de distribución.
- Celdas de media tensión.
- Tablero T.G.B.T., de comando y servicios auxiliares.
- Celda de la RTU- Telemando.
- Sala de baterías.
- Sala de B.T.

Se deberá dotar a los locales de un mecanismo que asegure el cierre de toda aquella abertura (ventanas, ventilaciones, etc.) que pudiera permitir la entrada de aire desde el exterior.

2.18.2 Normas.

IRAM 2533

IRAM 3354

IRAM 3509

IRAM 3598

IRAM 3632

IEC 255-6

ASTM A-53

NFPA 72: Código Nacional de Alarmas de Fuego (USA).

NFPA 70: Código Eléctrico Nacional (USA).

NFPA 13: Código que regula la instalación de rociadores automáticos.

NFPA 14: Código que regula la instalación de tuberías vertical y sistemas de mangueras.

NFPA 24: Código que regula la instalación de redes privadas contra incendios.

NFPA 20: Código que regula la instalación de bombas contra incendios.

NFPA 101: Código de Seguridad Humana.

Ley 19587 y Decreto 351/79, Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Norma IRAM 3501-1: Certificación de instalación contra incendio.

Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires o de la localidad correspondiente.

Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.

2.18.3 Características técnicas.

2.18.3.1 Central receptora de avisos de incendio y comando.

La central receptora de avisos de incendio y comando estará armada en un gabinete de acero pintado de color a determinar por la Inspección de Obra, apto para colocación sobre pared.

La puerta del mismo tendrá cerradura a tambor y vidrio que permita ver las señales ópticas, como así también los módulos para el comando de cada circuito de detección y contacto para control de apertura.

Estará preparada para la conexión de hasta tres circuitos de detección y uno de extinción (para uso en un futuro, no en esta etapa).

Estará compuesta por módulos extraíbles construidos por elementos de estado sólido, montados sobre plaquetas de resina epoxi.

La desconexión y prueba de cada módulo de detección se efectuará mediante interruptores tipo pulsador.

El comando general se efectuará mediante módulos, los cuales agruparán los circuitos encargados de procesar las señales que indiquen algún tipo de anomalía en el funcionamiento de la central, señalizando mediante diodos emisores de luz los estados de: "Incendio", "Alarma desconectada", "Circuito desconectado", "Fusible quemado", "Falta de 220 Vca", "Falta de 24 Vcc", "Derivación a tierra" y "Rotura de línea".

Estará preparada para comandar el circuito de extinción automática.

La central llevará incorporado un dispositivo de señalización acústica compuesto por un generador de señal, formado por tres osciladores de 400 c/s, 800 c/s y 1200 c/s respectivamente, un amplificador de 2 W y los reproductores acústicos correspondientes.

Al producirse señal de "Alarma Incendio", se activan los osciladores de 800 c/s y 1200 c/s, generando una señal bitonal alternativa con intervalos de un segundo.

Todas las señales luminosas mencionadas anteriormente, deberán aparecer en forma de casillero luminoso sobre un panel de acrílico de 3 mm de espesor, como mínimo.

Todas las señales de aviso que produce el sistema estarán disponibles en una bornera que se instalará con la finalidad de transmitir las al el Puesto Central de Operaciones.

Los tiempos de activación desde la recepción de las señales de aviso deberán ser regulables por el usuario.

2.18.3.2 Alimentación eléctrica del sistema.

La alimentación del sistema se hará mediante una batería del tipo "Gel", de 24 Vcc.

Su capacidad deberá ser calculada para una autonomía de 8 horas, como mínimo.

Tendrá un pequeño cargador para la carga automática permanente. Estará compuesto por: un transformador, una unidad rectificadora, un dispositivo de regulación automática de carga y un instrumento digital para medir tensión y corriente, e indicadores luminosos del estado de carga de la batería.

2.18.3.3 Detectores automáticos.

El Oferente deberá indicar cantidad y tipo de detectores propuestos, los que podrán ser:

2.18.3.3.1 Detector de humos y gases de combustión por ionización.

Estarán compuestos por dos cámaras ionizadas por un elemento radioactivo para generar un débil flujo de iones en ellas.

En caso de producirse humos o gases de combustión, éstos entran en la cámara exterior e interfieren la corriente iónica de la misma, alterando la relación de voltaje entre las cámaras. La variación es amplificada en el detector y transmitida a la central correspondiente.

El circuito estará eléctricamente supervisado de forma tal que se produzca una alarma cuando el detector es retirado de su base o por corte de línea.

El Oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que éste fue aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores (Incendio).

2.18.3.3.2 Detectores ópticos de humo.

La detección se producirá por reflexión de la luz dentro de una cámara oscura (Efecto Tyndall), ante la presencia de las pequeñas partículas que componen los humos.

Una fuente luminosa y un elemento fotosensible se encontrarán alojados dentro de una cámara oscura, la que permitirá el ingreso de humo pero no de la luz exterior.

Cuando se introduce el humo, los rayos de luz de la fuente luminosa interna se dispersarán por reflexión, iluminando el elemento fotosensible, alterando la corriente del circuito. Esta variación será amplificada en el detector y transmitida a la central correspondiente.

En caso que el Oferente cuente con un dispositivo de diferente tecnología, deberá remitir abundante información técnica para su posterior análisis.

El circuito estará eléctricamente supervisado de forma de producir una alarma cuando el detector es desconectado de su base o por corte de línea.

El Oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que está aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores.

2.18.3.3.3 Detectores térmicos combinados.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	54 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

Estos detectores estarán compuestos por un doble sistema de detección:

a) Un sistema neumático operará un contacto eléctrico cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo supere el valor umbral establecido, independientemente de la temperatura inicial del proceso.

Cada oferente deberá certificar el valor umbral para el detector, en grados centígrados por minuto.

b) Un elemento bimetálico operará otro contacto cuando alcance la temperatura de ajuste (60/90 °C), independientemente de la velocidad del incremento.

El Oferente deberá adjuntar las especificaciones técnicas del detector y certificar que está aprobado por la Cámara Argentina de Aseguradores.

2.18.3.3.4 Detectores de máxima temperatura.

Serán complementarios de los anteriores y estarán compuestos por un elemento bimetálico que operará un contacto cuando alcance la temperatura de ajuste (80/90 °C).

2.18.3.4 Bases para detectores.

Todos los detectores mencionados anteriormente deberán montarse sobre bases fijadas a cajas de interconexión, que compongan la instalación eléctrica del sistema.

Estas bases deberán cumplir la siguiente especificación:

a) El conexionado eléctrico de las bases se efectuará mediante tornillos.

b) Los contactos que unen al detector con su base, deberán ser del tipo "por roce", permitiendo a la vez del contacto eléctrico, la fijación mecánica. Además deberán estar diseñados de tal forma que, si el detector es retirado de su base, este hecho sea registrado por la central correspondiente.

c) Las bases para detectores deberán permitir la intercambiabilidad de los distintos tipos de detectores descriptos anteriormente.

2.18.3.5 Avisadores manuales.

Deberán ser para colocación semi embutida en la pared, con marco redondo de chapa de acero pintada, cuyas medidas máximas serán: diámetro 120 mm y altura 20 mm.

En su interior deberá llevar una leyenda grabada, indicadora de su forma de manejo.

En su frente deberán llevar un vidrio delgado de protección, que será fácilmente reemplazable y de fácil rotura para poder activar las alarmas.

2.18.3.6 Instalación eléctrica.

La vinculación de la Central Receptora con los detectores de incendio y avisadores manuales, se realizará con cañería de hierro tipo "MOP", de diámetro adecuado a los cables que aloje, de acuerdo al reglamento de la AEA, última versión.

El tipo de instalación será a la vista, fijando la cañería a la mampostería con perfil "C" y grampas galvanizadas tipo Olmar.

La terminación de la instalación a la vista se efectuará con pintura sintética sobre la cañería.

Los cables serán unipolares, según norma IRAM, tipo VN 2211, de 2,5 mm² de sección mínima.

2.18.4 Sistema de extinción.

La extinción será por inundación total con gas Extintor inerte del área afectada. La propuesta deberá ser aceptada por la Inspección de Obra, y el proyecto deberá contar con la aprobación

de la Superintendencia de Bomberos de la Policía Federal o de las autoridades competentes de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, tramitación que correrá por cuenta y cargo del Contratista.

Se proveerá también una balanza para el control de peso, sin que sea necesaria la desconexión del tubo que ha de ser pesado.

Se deberán contemplar todos los cierres automáticos de ventilaciones u otros ductos por medio de dumpers o solución acorde al caso.

En el acceso al local a proteger se colocará un dispositivo para el accionamiento manual de las baterías, de forma tal que el personal adiestrado pueda accionarlas desde dicho punto.

Los depósitos de gas Extintor inerte se instalarán en una celda adecuada, con enrejado metálico y puerta con cerradura.

Los avisos del estado del sistema se enviarán al Puesto Central de Operaciones.

Los cilindros serán construidos según norma IRAM 2.533 con sello y certificado de calidad IRAM.

Las válvulas automáticas de descarga, serán de accionamiento directo tipo "KIDE" con conexiones flexibles para su unión al colector.

Los materiales para cañerías y colectores, responderán a la norma ASTM A-53 u otra equivalente. Se proveerán con protección anticorrosiva galvanizada, y en caso de ir bajo tierra irá en caño negro con revestimiento epoxi apropiado.

Las toberas serán de material no sujeto a la oxidación.

2.18.5 Inspecciones y ensayos.

Los ensayos serán realizados en la fábrica del proveedor, con equipo y personal a su cargo y conforme a las normas de aplicación.

Previo a la recepción provisoria del sistema de detección, se efectuarán ensayos de puesta en servicio del mismo.

2.18.6 Repuestos.

El Oferente deberá indicar la cantidad de repuestos, recomendados por su experiencia, para el correcto mantenimiento durante un período de dos (2) años posteriores al período de garantía.

2.19 Provisión de materiales.

2.19.1 General

Los materiales a proveer por el Contratista, según lo indicado en este artículo, previo a su instalación, deben ser aprobados por la Inspección de Obra.

El procedimiento a seguir para su aprobación es el siguiente:

Entregar a la Inspección de Obra muestras de cada elemento a proveer, exceptuando los cables; las mismas deberán soportar, sin alteración alguna, los ensayos eléctricos, mecánicos y químicos que correspondan. La verificación de dimensiones y tolerancias se hará conforme a planos. Los ensayos realizados según normas IRAM o, en su defecto, las que la Inspección de Obra determine.

Los ensayos enunciados anteriormente podrán ser presenciados por un representante del Contratista. Los mismos se efectuarán en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles de la fecha de entrega, por parte del Contratista, del material a ensayar.

2.19.2 Ensayos de cables

Los ensayos se efectuarán en la fábrica del proveedor de los mismos y en presencia de representantes del Comitente; las hojas de inspección serán rubricadas por el proveedor de los cables y el Contratista.

Los originales de las planillas de ensayos de cada bobina de cables serán entregados al Comitente y los mismos quedarán en su poder. Los ensayos se efectuarán de acuerdo a la norma correspondiente.

El Comitente estará facultado para obtener durante la ejecución de los trabajos, la entrega de cualquier elemento o material a proveer por el Contratista que, a juicio de la Inspección de Obra, sea necesario efectuar nuevamente los ensayos correspondientes.

2.20 Repuestos.

El Contratista deberá proveer un kit de repuestos para un periodo de dos (2) años de mantenimiento normal de las instalaciones. Será condición que en este kit, esté incluido por cada una de las subestaciones a intervenir:

- Un juego de tres recipientes de vacío con sus respectivos contactos fijo y móvil.
- Un juego de tres contactos fijo y móvil del seccionador conmutador.
- Un motor de accionamiento del dispositivo de precarga de energía de resorte.
- Un juego de predispositores completo para una celda de 20 KV.
- Un juego completo de terminales de cable para una celda de 20 KV.
- Un juego de transformadores de intensidad para equipar una celda de 20 KV.
- Un juego completo de protecciones para una celda de acceso de cable.
- Un juego de barras con sus soportes y aislaciones para equipar una celda de 20 KV.

El listado de los repuestos formará parte de la oferta, se cotizará independientemente y estará sujeto a aprobación por parte del Comitente, el cual podrá alterar el mismo en cantidad, a su solo juicio y sin que ello implique reclamo alguno por parte del Oferente.

2.21 Planilla de datos garantizados.

El Oferente complementará las Planillas de Datos Garantizados que se adjuntan; los valores allí asentados, de resultar adjudicatario, serán exigidos en la provisión, no admitiéndose alteraciones bajo causa alguna.

En caso que para un mismo equipo o material el oferente presente más de una Planilla de Datos Garantizados, de diferentes orígenes o fabricantes, el Comitente decidirá cuál de ellos debe proveerse.

2.22 Tratamiento de partes metálicas ferrosas.

Todos los paneles, perfiles y demás componentes metálicos ferrosos de los transformadores, celdas, gabinetes, tableros, banco de tracción, estructuras de los interruptores de MT (20 kV) y tracción eléctrica (815 V cc), se someterán al siguiente tratamiento:

- 1) Desengrase por inmersión en caliente.
- 2) Enjuague circulante, calefaccionado, lavado por rocío final.
- 3) Doble decapado ácido por inmersión en caliente.
- 4) Enjuague por inmersión y rociado.
- 5) Fosfatizado con fosfato de cinc-manganeso, por inmersión.
- 6) Enjuague por inmersión y rociado.
- 7) Enjuague por aspersion con agua desmineralizada.

Una vez finalizado este ciclo de preparación, se someterán al proceso de protección epoxídica integrado en las siguientes operaciones:

8) Electropintado catódico de fondo epoxi de 10 a 15 micrones de espesor, color gris, terminación semimate.

9) Enjuague final con agua a presión y luego rociado con agua desmineralizada.

10) Horneado del depósito de epoxi.

En esta fase los elementos se encuentran ya adecuadamente protegidos y listos para recibir la pintura final, que será esmalte acrílico horneable, del mismo color para todos los paneles, estructuras, puertas, etc.

Parte interna: Esmalte acrílico horneable 15-25 micrones.

Parte externas: Esmalte acrílico horneable 25-35 micrones.

El color final del equipamiento será gris semimate, según norma IRAM 1054, código 09-2-040.

2.23 Planos e Ingeniería.

2.23.1 General.

El Contratista presentará, como mínimo, los siguientes planos para aprobación de la Inspección:

- Planos unifilares y funcionales.
- Planos de disposición de equipos en planta (lay out).
- Planos topográficos de distribución de elementos en los tableros.
- Planos de equipos.
- Planos funcionales de todas las celdas y/o equipos.
- Planos de obra civil de las subestaciones.

2.23.2 Ingeniería de proyecto.

La ingeniería de proyecto comprenderá, como mínimo:

- Memoria técnica de los trabajos a ejecutar.
- Unifilar de cada subestación.
- Plano de planta, con ubicación de equipos y canalizaciones.
- Especificaciones y características técnicas del equipamiento a utilizar. Folletos.
- Normas constructivas y de ensayo.
- Memoria de cálculo y elección del equipamiento.
- Memoria de cálculo de la obra civil.
- Planos generales de la obra civil.
- Materiales para obra civil.
- Memoria técnica y de cálculo de la instalación contra incendios.
- Instalaciones de iluminación y ventilación.

2.23.3 Ingeniería de detalle.

La ingeniería de detalle comprenderá, como mínimo:

- Esquemas funcionales.
- Planilla de cableado y esquemas de disposición de elementos en las celdas.
- Esquemas de borneras.
- Planillas de cables.
- Planos de detalles de montaje.
- Lista de materiales y equipos.
- Planos de detalle de la obra civil
- Planillas de locales.

2.23.4 Planos conforme a obra.

Finalizada la obra el Contratista entregará al Comitente todos los manuales de operación y mantenimiento y los documentos conforme a obra en el plazo que se fije en el momento de la Recepción Provisoria que tendrá en cuenta las necesidades del personal de operación y no podrá exceder el de la Recepción Definitiva.

2.23.5 Forma de presentación.

Toda la documentación citada precedentemente deberá entregarse en idioma Castellano, dos copias en CD y tres copias papel.

3 PLANILLAS DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS.

3.1 Transformador de Distribución

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Clase de aislación del transformador			
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Potencia de corto circuito de la red		350 MVA	
5	Nº de fases del sistema		3	
6	Grado de Protección		IP00	
7	Uso		Interior	
8	Norma		Iram 2250 / IEC 76	
9	Servicio		Continuo	
10	Potencia nominal	kVA	315	
11	Impedancia de cortocircuito total		4 a 6%	
12	Tensión nominal del primario	kV	20	
13	Clase de aislamiento	kV	24	
14	Tensión nominal del secundario	V	400/231	
15	Refrigeración		ONAN	
16	Frecuencia nominal	Hz	50	
17	Grupo de conexión		Dyn11	
18	Pérdidas en vacío	W	<700	
19	Pérdidas en carga	W	<3000 (1)	
20	Nivel de ruido a 0,30 m	dB	66	
21	Clase de aislación primario/secundario			
22	Material de los arrollamientos		Cobre	
23	Clase climática			
24	Clase ambiental			
25	Clase de comportamiento frente al fuego			
26	Altura sobre el nivel del mar	m	Menor a 1000	
27	Rendimiento s/estado de carga		Cos fi 1 0,95 0,8	

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

	25% de carga	%	(*)	(*)	(*)
	50% de carga	%	(*)	(*)	(*)
	75% de carga	%	(*)	(*)	(*)
	100 % de carga	%	(*)	(*)	(*)
28	Regulación		20 \pm 2,5%, \pm 5%, \pm 7,5/0,400		
29	Niveles de aislación mínimos:				
	Primario Corta duración 50 Hz	kV (rms)	50		
	Primario onda de impulso (1,2/50 μ s)	kV (pico)	125		
	Secundario Corta duración 50 Hz	kV (rms)	3		
30	Temperatura ambiente máxima	°C	+45		
31	Peso aproximado	kg	(*)		
32	Dimensiones principales				
	a) Alto	mm	(*)		
	b) Ancho	mm	(*)		
	c) Largo	mm	(*)		

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

(1) Cortocircuito a 75°C

3.2 Celdas de 20 kV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Tipo		Aislado en SF6	
5	Instalación		Interior	
6	Grado de protección para la envolvente		(*)	
7	Normas		IEC/EN 62271-1, 62271-200, VDE 0671-1, 0671-200	
8	Tensión nominal de la red	kV	20	
9	Tensión asignada	kV	24	
10	Tensión de prueba a 50 Hz/1 min	kV	50	
11	Tensión de prueba impulso (1,2/50 µs)	kV	125	
12	Frecuencia nominal	Hz	50	
13	Corriente nominal de barras colectoras	A	630	
14	Resistencia al arco interno		En los cuatro lados	
15	Intensidad térmica asignada interruptores, seccionadores	A	(*)	
16	Intensidad corta duración (1 s)	kA	20	
17	Tensión circuito de comando	Vcc	110/+10%/-15%	
18	Material de barras		Cobre	
19	Material aisladores		Epoxi/*poliéster	
20	Temperatura ambiente	°C	-5/+45	
21	Humedad	%	85	
22	Peso aproximado de celda con interruptor	kg	(*)	
23	Dimensiones principales de la celda			
	a)Ancho	mm	Aproximado 500	
	b)Profundidad	mm	Aproximado 850	
	c)Altura	mm	Aproximado 2000	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

3.3 Interruptor – Seccionador/Conmutador - 20 kV

Ítem	Descripción	Unidad	Pedido	Ofrecido
1	Fabricante		(*)	
2	Marca		(*)	
3	Modelo		(*)	
4	Ejecución		Estacionaria	
5	Grado de protección para la cuba en SF6		IP65	
6	Uso		Interior	
7	Normas		IEC 62271-105/ 60282-1, VDE 671-105/670-4	
8	Frecuencia nominal	Hz	50	
9	Medio de interrupción		Aire	
10	Cantidad de polos		3	
11	Ejecución		(*)	
12	Tensión nominal (Un) de la red	kV	20	
13	Tensión asignada	kV	24	
14	Intensidad nominal (In)	A	630	
15	Poder interrupción en cortocircuito (fusible)	kA	(*)	
16	Corriente de cresta de interrup.	kA	(*)	
17	Corriente de cierre en cortocircuito	kA	(*)	
18	Nivel de Aislación			
	Tensión a impulso (1,2/50 µs)	kV	125	
	Tensión a frecuencia industrial (1 min.)	kV	50	
19	Modo de accionamiento		Eléctrico/manual	
20	Tensión de comando	Vcc	110 +10%/-15%	
21	Ciclos de maniobra del interruptor			
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para el interruptor	Nº	(*)	
	Número de ciclos de maniobra mecánicos para seccionador.	Nº	(*)	
22	Temperatura ambiente de trabajo	°C	-5/+45	
23	Humedad relativa ambiente	%	85	
24	Peso aproximado	kg	(*)	
25	Dimensiones principales			

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

	a)Ancho	mm	(*)	
	b)Largo	mm	(*)	
	c)Altura	mm	(*)	

(*): Datos a completar y garantizar por el oferente

3.4 Cable de 33 kV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CABLE DE 33 KV.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR SOLICITADO	VALOR GARANTIZADO
1	CARACTERISTICAS GENERALES			
1-1	Marca			
1-2	Tipo			
1-3	Norma		IRAM 2178	
1-4	Tensión normal de fase	KV	19	
1-5	Tensión normal de Línea	KV	33	
1-6	Tensión máxima	KV	36	
1-7	Frecuencia nominal	Hz	50	
1-8	Categoría		I	
1-9	Numero de fases		1	
1-10	Número de conductores y Sección nominal	N x mm ²	(*)	
1-11	Armadura		Si	
1-12	Diámetro exterior aproximado	mm		
1-13	Radio mínimo de curvatura	mm		
1-14	Masa aproximada	Kg/Km		
1-15	Temperatura máxima de operación normal	°C	90	
1-16	Temperatura máxima en corto circuito	°C	250	
1-17	Reactancia a 50 Hz.	Ohm/Km		
2	CONDUCTOR			
2-1	Sección Nominal	mm ²	(*)	
2-2	Material		Cobre electrolítico	
2-3	Tipo y Forma		Circular completo	
2-4	Clase			
2-5	Número de alambres			
2-6	Diámetro del conductor aproximado	mm		
2-7	Resistencia en C.C. a 20° C.	Ohm/Km		
2-8	Resistencia a 90 °C y 50 Hz.	Ohm/Km		
3	CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA SOBRE EL CONDUCTOR			
3-1	Material		Polietileno reticulado	
3-2	Espesor	mm		
3-3	Resistividad máxima a 20 °C	Ohm . cm		

3-4	Resistividad máxima a máxima temperatura de	Ohm . cm		
4	AISLACION			
4-1	Material		Polietileno reticulado	
4-2	Espesor promedio mínimo	mm		
	Antes de envejecer			
4-3	Resistencia mínima a la tracción	N/mm ²		
4-4	Alargamiento de rotura, mínimo	%		
	Después de envejecer			
4-5	Resistencia a la tracción	N/mm ²		
4-6	Variación máxima	%		
4-7	Alargamiento a la rotura			
4-8	Variación máxima	%		
4-9	Alargamiento permanente máximo	%		
5	CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA SOBRE EL AISLANTE			
5-1	Material		Polietileno reticulado	
5-2	Espesor	mm		
5-3	Resistividad máxima a 20 °C	Ohm . cm		
5-4	Resistividad máxima a máxima temperatura de	Ohm . cm		
6	PANTALLA ELECTROESTATICA			
6-1	Material		Cobre electrolitico	
6-2	Sección Nominal	mm ²		
6-3	Resistencia máxima en C.C. a 20°C.	Ohm / Km.	(*)	
6-4	Formación			
7	Cubierta de separación interna			
7-1	Material		PVC	
7-2	Tipo			
7-3	Espesor	mm		
8	ARMADURA			
8-1	Material		Acero Galvanizado	
8-2	Número de flejes			
8-3	Espesor nominal de cada fleje	mm	0,8	
8-4	Masa de Cinc	Gr/m ³		

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

9	CUBIERTA EXTERIOR			
9-1	Material		PVC	
9-2	Tipo			
9-3	Espesor promedio mínimo	mm	3,7	
10	CUBIERTA EXTERIOR			
10-1	Antes de envejecer			
10-2	Resistencia mínima a la tracción	N/mm ²		
10-3	Alargamiento de rotura, mínimo	%		
10-4	Después de envejecer			
10-5	Resistencia a la tracción	N/mm ²		
10-6	Variación máxima	%		
10-7	Alargamiento a la rotura			
10-8	Variación máxima	%		
11	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE			
11-1	Cables tripolares enterrados con temperatura de terreno de 25 °C a 1 m. de profundidad, 100 °C cm/W resistividad térmica.	A	(*)	
12	ACONDICIONAMIENTO - S/IRAM 9590			
12-1	Largo de expedición	m	250	
12-2	Tolerancia por largo	%	± 5%	
12-3	Acondicionado		Carretes	
12-4	Diámetro exterior del carrete	mm		
12-5	Diámetro interior del carrete	mm		
12-6	Diámetro del buje del carrete	mm		
12-7	Ancho del carrete	mm		
12-8	Peso vacío del carrete	Kg		
12-9	Peso con la longitud de cable del carrete	Kg		

(*) A definir en el Proyecto.

3.5 Otros datos garantizados

Además de las Planillas de Datos Garantizadas que se han adjuntado, el oferente deberá acompañar también las Planillas de Datos Garantizados de los componentes que formen parte de los tableros y demás elementos incluidos en su propuesta, como ser:

- Fusibles de 20 kV
- Transformadores de Tensión de 20 kV
- Transformadores de corriente de 20 kV
- Descargadores de Corriente continua
- Medidor de energía activa

4 RED DE ALIMENTACIÓN DE 20 KV (Energía eléctrica, comunicaciones y triducto).

4.1 Generalidades.

Cables para uso eléctrico:

Los cables para uso subterráneo, serán del tipo con aislación de polietileno reticulado y responderán a las Normas IRAM N° 2178 y 2268 (flexibilidad mínima del alma: clase 2 de la norma IRAM 2022).

Los cables a utilizar en interiores responderán a las Normas IRAM N° 2183 y 2289 CAT. B. (flexibilidad mínima del alma: clase 5 de la norma IRAM 2022).

La calidad de los conductores a utilizar serán de marcas o tipo similar a: PIRELLI - INDELQUI - IMSA – CIMET.

Una vez adquiridos los mismos se deberá coordinar con la Inspección de Obra a fin que la misma presencie la realización de los ensayos de rutina de las bobinas a utilizar.

La ruta de cables a instalar, estará determinada por el plano adjunto a la presente documentación y por el proyecto ejecutivo que elevará la contratista y aprobado por la Inspección de Obra.

Para la ubicación de la ruta de cables se efectuarán sondeos con todo cuidado para verificar la ruta actual del tendido de otros cables, cada 20 metros se colocarán estacas de madera que sobresalgan 0,20 metros del suelo, las que unidas en su extremo por un hilo determinarán el eje de la zanja.

Los cables subterráneos se instalarán en una zanja rectangular a una profundidad mínima de 0,80 metros con respecto al nivel del terreno según resultante de los trabajos de emparejado, siendo el ancho de la misma de por lo menos 0,30 metros.

Previo al zanjeo se procederá a desmalezar y cortar el pasto del terreno afectado, se retirará la basura y los objetos abandonados. De ser necesario se retirará con horquillas adecuadas el balasto de piedra, depositándolo en la zona de vía o fuera de ella. La deposición final del balasto usado será oportunamente indicada por la Inspección de Obra.

El tendido del cable se realizará en forma manual, se colocará la bobina y se admitirá solamente el traccionado uniformemente aplicado. No se utilizarán aparatos o medios mecánicos para el traccionado.

Los cables subterráneos serán asentados en una capa de arena de 0,10 metros de espesor y cubiertos luego con otra de idéntico material de 0,10 metros.

Sobre la última capa de arena, se colocarán tapa cables, de modo tal que recubra totalmente la longitud del cableado. Estas serán de hormigón del tipo reforzadas.

Tanto en los cruces bajo vía, como en cualquier sector donde se deba atravesar con una cañería, se dejará una reserva de cable.

Por último se procederá al tapado de la zanja, por lo tanto y en capas sucesivas de 0,20 metros de espesor, cada una de ellas apisonada antes de pasar a la siguiente, se realizará dicha tarea, dejando al final en la zona de terreno libre, una convexidad sobresaliente del nivel circundante de unos 0,20 metros para su asentamiento natural.

A los 0,30 metros de profundidad se colocará una cinta de identificación en la totalidad del terreno zanjeado, siendo su ancho mínimo de 0,25 metros.

Previo al conexionado de los cables se comprobarán la continuidad y la aislación de cada conductor con megóhmetro. La medición de aislación se realizará tanto entre conductores como entre cada conductor y tierra.

En el conexionado a las borneras, los cables estarán identificados con letras y/o números anillados a los conductores según corresponda, cuya nomenclatura proporcionarán los planos anexados.

Los cables serán acondicionados y mallados conservando la estética propia de los tableros eléctricos.

La sujeción se efectuará mediante el uso de abrazaderas y precintos plásticos adecuados.

Concretados los trabajos de conexionado, las entradas serán selladas con poliuretano expandido. Todo desagüe, cuneta o conducto para aguas pluviales existentes en la ruta del cable tendido, será correctamente reparado en caso de haber sido afectado por él zanjeo.

En los casos que se hayan removido cercos de mampostería, alambre tejido o rieles, los mismos se reharán una vez realizados los trabajos.

Para los cruces subterráneos bajo vías, se utilizarán caños de PEAD (Polietileno alta densidad), reforzado, con un espesor mínimo de 9 mm y diámetro mínimo de 150 mm..

La profundidad para el cruce antes mencionado no podrá ser inferior a 0,80 metros debajo del durmiente. En casos especiales la profundidad será fijada de acuerdo a la necesidad particular.

Las cañerías utilizadas se prolongarán 1 metro a cada lado a partir de la cabeza del durmiente más próximo.

El sellado de los caños que transporten líneas eléctricas se realizará con poliuretano expandido.

Los empalmes de las distintas bobinas o tramos de cable se harán con empalmes del tipo Raychen, de primera calidad, con provisión de mano de obra calificada para tal fin. El personal empalmador deberá estar "certificado" por la firma proveedora de los empalmes, como personal instruido y capacitado para dicha tarea.

En forma paralela a toda la ruta de cables de 20 KV., se tenderá un cable telefónico subterráneo para futuro empleo en un sistema de comando, y un triducto de PEAD, siguiendo las distancias y posiciones indicadas en plano.

Cable para uso telefónico:

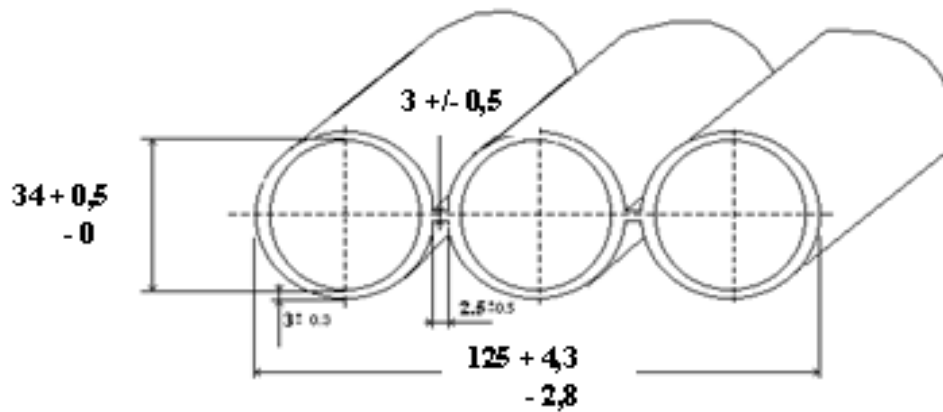
El cable será armado, con conductores de cobre electrolítico sin estañar y aislación de PVC para 1000 V, formación 11 x 2 x 0,9 mm, cuyas características se detallan a continuación:

Cable Telefonico para Telecomando	
Fabricante	IMSA / PRYSMIAN / CIMET / INDELQUI.
Normas Telefonía	G.T.. ER. F 5,002 ED. 5 (grupo telefonico), o de Telecom equivalente.
Normas de Energía	IRAM 2178
Tipo de Cable	Interurbano a pares
Nº de pares	11
Diámetro de cada alambre	0,9 mm
Material del conductor	Cobre electrolitico
Aislación	Polietileno compacto.
Relleno taponante	Petrolato (gel de petroleo).

Espesor de cinta dielectrica	0,1 mm
Diámetro aislado	1,91 mm
Material Vaina exterior	Polietileno compacto.
Espesor nominal de la vaina exterior	0,7 mm
Pantalla electrostática	Cu. 26 x 1,25 mm
Vaina intermedia	Polietileno - 1,2 mm

Triducto:

El triducto está formado por tres ductos agrupados en línea, destinados al pasaje de cables de fibras ópticas, tal como se muestra en el croquis a continuación:



El diámetro interno mínimo de una sección de cualquiera de los tres ductos deberá ser de 34,0 +/- 0,5 mm, con un espesor de pared de 3,0 +/- 0,3 mm en cualquier punto.

La ovalización de los tubos no será mayor que 2 mm en ninguna sección de los mismos.

La ovalización de una sección recta, será la diferencia entre el diámetro exterior medio en dicha sección y el diámetro máximo o mínimo de la misma.

Características de fabricación.

Los tubos serán obtenidos por extrusión y estarán exentos de grietas y burbujas, presentando en su superficie exterior e interior un aspecto liso, libre de ondulaciones o cualquier otro defecto que pueda perjudicar su utilización. La superficie interior deberá estar libre de obstrucciones, no se permitirán rebabas u otras irregularidades en los extremos.

Marcaciones.

El triducto debe presentar una marcación secuencial, continua de la longitud del mismo y debe ser hecha metro a metro con precisión de lectura de +/- 0,5 % a lo largo de todo el tramo.

La marcación debe ser hecha utilizando caracteres indelebles, de altura y forma tales que sean legibles.

Se debe marcar la fecha de fabricación e identificación del fabricante.

Identificación

Cada ducto debe ser diferenciado de los demás a través de colores o líneas externas dispuestas en forma longitudinal en toda la extensión del tramo.

Fabricación.

El triducto debe ser fabricado en longitudes mínimas de 500 m y presentado en bobinas debidamente identificadas con un N° de fabricación para el control de las mismas.

Cada bobina de triducto debe ser fabricada con sus extremidades taponeadas adecuadamente.

Las características físicas, químicas y mecánicas que debe cumplir este material son las que se indican a continuación:

Densidad relativa sin pigmentar > 0,940 gr/cm³ ASTM D 792 (A)

Temperatura de ablandamiento ≥ 115 °C ASTM D 1525

Resistencia a la tracción ≥ 200 bar

Alargamiento a la rotura ≥ 350 %

Resistencia al resquebrajamiento (cracking) - Sin fallas a 48 hr. mín. según norma ASTM D 1693

Se deberán entregar las especificaciones del triducto a suministrar por el Contratista, conjuntamente con la oferta.

Instalación de triducto enterrado.

Luego de instalado el poliducto se rellenará de tierra limpia, de materiales seleccionados de la excavación de la zanja libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables. En caso de que los materiales de excavación no cumplan con estas condiciones se utilizará arena fina. Este relleno será de un alto de 30 cm desde la generatriz superior del poliducto.

Deberá ir en línea recta, y en el caso de ser necesario desviaciones, el radio deberá ser mayor a 2,5m.

Una vez finalizada la instalación del triducto se tamará de tierra limpia y se deberán sellar las bocas con tapones adecuados. El tapado se realizará en tres etapas con su correspondiente apisonado.

No están previstas estaciones intermedias de control para el triducto.

Las bobinas del triducto serán unidas por medio de elementos adecuados que resistirán la presión a la que estarán sometidos en el momento de la instalación del cable. No podrá haber escape de aire en estos puntos de unión. El suministro e instalación de estos kits de empalmes estarán incluidos en el precio de instalación de triductos enterrados.

Cada 1000 m se construirán cámaras de ladrillo de 15 cm de espesor de pared, revocadas interna y externamente con espesores de 2 cm. El techo será una losa sobre la cual se instala una tapa de camarita doble de 1.40 x 0.50 m de hierro fundido. Esta última quedará cubierta con 10 cm de tierra de forma que pase inadvertida, aunque deberá instalarse un mojón para localizarla.

En caso de utilizarse cámaras prefabricadas, las mismas deberán tener las siguientes dimensiones: 1.50x1.00x1.20 m interior, las paredes deben ser de 10 cm. de espesor de hormigón con armadura de Ø 6 cada 15 cm, siendo la tapa realizada mediante 4 losetas de hormigón armado.

Las cámaras prefabricadas deben ser previamente aprobadas por el Director de Obra; éste rechazará las cámaras fisuradas, mal terminadas o con algún defecto de fabricación aunque las mismas ya hayan sido instaladas.

En caso de que la cámara sea fabricada en anillos se deberá azotar la unión de los mismos.

A los efectos de indicar la traza del cable, cada 150 m o en cada cruce de calle, en cada cámara de empalme, en cada empalme de triducto y cambio de dirección del recorrido deberá instalarse un

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

mojón identificatorio, que sea visible, pintado de amarillo, con una letra grabada sobre la cara superior que identifique. Deberán quedar registrados mediante coordenadas con equipo GPS todos estos puntos de referencia anteriormente nombrados en los planos.

Se deberá realizar un plano donde figuren todos los datos necesarios para la ubicación del cable, ubicación de cámaras, de mojones y numeración de los mismos. Deberá confeccionarse una planilla con el metraje y progresiva que marca el cable en cada cámara.

El plano será entregado dentro de los 5 días de finalizada la ejecución de la etapa o del tramo acordado previamente con el Director de Obra.

Pruebas en triducto:

Para la recepción de un tramo, todas las bocas del triducto serán sometidas a las pruebas de estanqueidad y de libre paso.

Prueba de estanqueidad.

Atento a que los triductos deberán ser totalmente estancos y a los efectos de verificar que los trabajos realizados aseguren esta condición, se procederá al siguiente ensayo previamente al tapado de la zanja:

Se tapan ambos extremos, teniendo una de las tapas un orificio para la conexión de un manómetro y una válvula de cierre del sistema, por la cual se inyectará aire hasta una presión de 0,2 bar.

Una vez estabilizada la presión, ésta deberá mantenerse invariable durante quince minutos para dar por aceptada la prueba.

No se hará la recepción en el caso que exista pérdida de presión.

Los manómetros, taponés de expansión y demás equipos, así como la ejecución de la prueba, serán de cargo y costo del Contratista.

Prueba de libre paso.

A los efectos de verificar que no existan obstrucciones, elementos extraños, ni resaltos en las uniones del triducto, se procederá al siguiente ensayo:

Cada boca del triducto deberá permitir el libre paso en toda su extensión y en cualquier sentido, de un testigo de 5 cm de longitud y 0.23 cm de diámetro exterior.

Qué comprenden estas pruebas.

Ambas pruebas son consideradas como parte integrante de los trabajos de instalación del triducto; en consecuencia, queda entendido que en los precios establecidos están comprendidos esos ensayos.

En los casos en que el triducto no cumpla la prueba del libre paso, se deberá cambiar el tramo de triducto a cuenta del Contratista.

El Contratista comunicará al Director de Obra la realización de cualquiera de estos ensayos con 24 horas de antelación. A la hora indicada para el ensayo deberá tener todo dispuesto, como ser: enhebrado de todas las bocas, presión en los dispositivos de generación, etc.

El equipo de prueba de estanqueidad debe tener obligatoriamente los siguientes elementos: válvulas de seguridad de capacidad suficiente, manómetros de presión calibrados y de buena calidad, tapón con manómetro a colocar en la boca de inyección y tapón con manómetro sensible o de columna de agua, a colocar en el extremo opuesto al de inyección.

El hecho de que una boca hubiera cumplido satisfactoriamente con las pruebas de libre paso y estanqueidad, no exime al Contratista sobre responsabilidad posterior, si la misma boca no cumple posteriormente con ellas. En todas las pruebas de estanqueidad y libre paso, será necesaria la presencia de la Inspección de Obra. Las demoras que provoquen los ensayos o las que provoquen las correcciones de las obras defectuosas no darán lugar a prórroga alguna en los plazos de ejecución de las obras.

El Contratista deberá entregar una planilla con el resultado de las pruebas realizadas para cada uno de los enlaces o tramos, conjuntamente con la presentación de los certificados de avance del tramo.

El Director de Obra no certificará ningún tramo en el que no sean cumplidas las indicaciones que se le comuniquen por deficiencias en cualquier parte de los trabajos.

4.2 Acometidas de los cables de 20 kV a las SET

En este párrafo se describen las metodologías a emplearse para la ejecución de la acometida del cable de 33 kV a la Subestación, el desempeño de las tareas no deberá comprometer la seguridad de las instalaciones ferroviarias y las de terceros. Especialmente cuando se manipulan elementos cerca de las instalaciones en servicio.

Cuando se realicen trabajos que obstaculicen el libre tránsito de vehículos o peatones, deberá señalizarse convenientemente, las que serán balizadas durante las horas nocturnas en caso de ser necesario. El alcance de la obra incluye la conexión sobre las instalaciones existentes de alimentación, con la provisión del total de mano de obra especializada y materiales. Estos trabajos se realizarán bajo la supervisión de personal de la Línea Sarmiento.

4.2.1 Montaje

4.2.1.1 Zanja

Previo a la construcción de las zanjas, en zona de vía se retirará el balasto de piedra y se lo depositará fuera de la vía, cuidando que el mismo no se mezcle con la tierra, sin afectar la libre circulación de los trenes.

Las zanjas serán practicadas en las trazas a determinar previamente en el proyecto elaborado por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obra, manteniéndose siempre dentro de la zona ferroviaria. La zanja se efectuará a cielo abierto, a una profundidad de 0,90 m a 1,00 m del nivel del terreno natural de la traza. En las zonas de cruce de vías los cables estarán instalados a una profundidad mínima de 1,20 m respecto del nivel superior del hongo riel.

La profundidad a colocar los cables estará sujeta a las posibles variaciones provocadas por circunstancias accidentales que puedan presentar los distintos lugares que se verán, una vez efectuada la excavación y tratarse de obstáculos insalvables y/o desconocidos. La contratista deberá hacer un cateo de interferencias.

La zanja tendrá sección rectangular y mantendrá la linealidad en todos sus tramos siempre que los obstáculos lo permitan.

Las variaciones de nivel se efectuarán en forma suave y progresiva manteniendo la sección rectangular.

Cuando las excavaciones se realicen en veredas, andenes bajos o lugares de tránsito público, se tomarán los recaudos necesarios para evitar accidentes, balizando y tapando la zanja adecuadamente, y encajonando la tierra.

Toda excavación que se efectúe cruzando la zona de vías, requerirá autorización por parte del operador de la Línea para evitar la ocupación de vía y no afectar el servicio ferroviario, pudiendo realizarse bajo la supervisión del área de Infraestructura de la Línea. En pasos a nivel o peatonales, será convenientemente apuntalada, calzando los durmientes afectados por la excavación.

Para el tendido del cable se tendrá en cuenta:

Previo al tendido se preparará el fondo de la zanja.

En el lecho se colocará 10 cm de arena de espesor en el cual se instalarán los cables.

Luego se colocarán rodillos adecuados a distancias entre sí acorde al tipo de cable a colocar.

Una vez quitados los rodillos se acondicionará el cable en su posición definitiva, cuidando que el mismo quede lo más recto posible.

El recubrimiento de todos los cables será por medio de arena, ésta con espesor de 0,10 m.

Se pondrá el tapa cable correspondiente.

4.2.1.2 Colocación de cables en cañerías en cruces

Para el tendido de los cables, en cruce de vías, cruce de muros, cañerías, pasos peatonales y pasos a nivel, ya sea que se encuentren habilitados al tránsito o no, se utilizarán cañerías de PVC reforzado en forma individual para cada cable.

Para los cables de la red de 20 kV se usarán caños de PEAD (Polietileno alta densidad), reforzado, con un espesor mínimo de 9 mm y diámetro mínimo de 150 mm ó de H⁰G⁰, según la función de la protección mecánica, y de diámetro mínimo de 150 mm (6").

Deberá asegurarse que los bordes de los caños queden libres de rebabas, de forma tal de no dañar la vaina de los cables.

En todos los cruces bajo vías deberá prolongarse el caño mínimamente 1 m desde los bordes del durmiente.

En los extremos de cada tramo de cañería de plástico y/o de hierro galvanizado se colocarán bujes especiales de obturación, de forma tal que queden convenientemente sellados ambos extremos.

El Oferente deberá aclarar en su oferta las marcas de los elementos ofrecidos, debiendo adjuntar a su propuesta las características técnicas de los mismos, protocolos de ensayos, folletería, etc.

4.2.1.3 Tendidos de cables

Una vez abierta la zanja y preparado el fondo de la misma, se deberán tender los cables.

Los cables de media tensión entre sí se dispondrán a una distancia horizontal de 0,30 m y entre cables de media tensión.

Los cables de potencia de la red de 20 kV de aislación seca de XLPE serán provistos por el Contratista.

El contratista deberá tener en cuenta todos los empalmes y terminales necesarios para llevar a cabo el montaje.

4.2.1.4 Ejecución de empalmes

En los puntos donde se prevén ejecutar los empalmes se proveerá de una adecuada longitud de cruce entre las puntas de los cables y se dejarán las puntas protegidas mecánicamente o con los extremos sellados contra el ingreso de humedad. Este sellado se podrá efectuar de la siguiente forma:

a) Por medio de capuchones termo contraíbles con adhesivo.

Las puntas se cruzarán de tal manera que permitan a posteriori la correcta ejecución del empalme. La medida del cruzamiento de los extremos será de un metro por cada cable siempre que no se presenten deterioros visibles, tales como deterioro o fisuras en el sellado, estiramiento en el fleje o en las pantalla de cobre, roturas de la vaina externa de PVC, etc., ocasionadas por el tendido.

En estos casos el cruzamiento de los extremos debería ser de dos metros como mínimo, determinando el supervisor esta necesidad.

El empalmador deberá estar homologado por el fabricante del empalme.

4.2.1.5 Procedimiento de tendido

El tendido se efectuará a mano, observándose estrictamente las especificaciones sobre tensión mecánica, radios de curvatura, tratamiento, protecciones, etc., que correspondan.

Para el tendido de cables, se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre un carro porta bobinas, calzando éste de manera tal que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina. Esta debe ser tal que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo, debiendo controlarse dicho movimiento mediante frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente. El cable nunca debe retirarse con anterioridad a su instalación definitiva.

Los cables a tender en la zanja se colocarán en el lecho de la misma, el que deberá estar perfectamente nivelado, manteniéndose el paralelismo con las paredes de la zanja y las distancias señaladas en los planos correspondientes. En ningún caso se dispondrá al cable sobre el terreno natural como paso previo a su colocación en zanja.

El lecho será de arena y no deberá contener piedras ni escombros y será plano en toda su superficie.

Para los cables colocados en caños, debe tratarse que el trazado sea lo más rectilíneo posible y de inclinación tal que evite todo estancamiento de agua.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos, deslizando el mismo sobre rodillos colocados previamente en el fondo de la zanja. La distancia entre rodillos no superará los 2 metros.

El tendido se hará por medio de cabrestante, controlándose la tracción con dinamómetros o fusibles mecánicos. El valor máximo de tracción a que se podrá someter el cable será de 3 daN/mm², para cables de conductores de cobre.

Deberá protegerse cuidadosamente el cable de giros, flexiones, plegados, golpes y tracciones excesivas.

Los operarios encargados de impulsar el cable deberán distribuirse uniformemente sobre la longitud del mismo, de manera que la fuerza se aplique en forma repartida y que el cable se desenrolle en forma suave.

Se empleará media o camisa elástica para la tracción del cable por su extremo, no permitiéndose unir el cable a la sogá de tracción con atadura de alambre.

4.2.1.6 Precauciones especiales para el tendido

Para el tendido de los cables deben guardarse las siguientes precauciones especiales:

El cable no debe curvarse con un radio inferior a 15 veces su diámetro exterior.

Bajo ninguna circunstancia se tenderá el cable con temperaturas menores de 3 °C, a efectos de evitar fisuras en la cubierta del mismo.

Antes de proceder al tendido, deberá comprobarse que las puntas del cable se encuentren selladas.

En caso de observarse algún deterioro, el Contratista notificará al supervisor para repararse de inmediato. Si observara algún deterioro a lo largo del cable, de común acuerdo con la Inspección de Obra, se señalará el lugar de la posible avería para su reparación inmediata o posterior localización con facilidad, si las pruebas de medición demuestran la existencia del daño.

No debe dejarse el cable sin protección, descubierto, durante la noche, para evitar daños involuntarios o intencionales.

4.2.1.7 Empalmes y cajas terminales

Los empalmes y las cajas terminales a utilizar en la presente obra deberán estar homologados por el fabricante del cable, serán termo contraíbles tipo Raychen, de 33 kV para los cables de potencia.

Se deberá también acompañar de una copia de los Protocolos de ensayos efectuados por el proveedor de empalmes y terminales, que garanticen el cumplimiento de los requisitos ofertados para dichos elementos.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	76 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

4.2.1.8 Bujes especiales para sellado de cañerías

En los extremos de cada tramo de cañerías de plástico y/o de hierro galvanizado de diámetro 150 mm (6") y 100 mm (4") se colocarán bujes especiales de obturación.

4.2.1.9 Mojones indicadores de empalmes de cables de MT

Se proveerá e instalarán mojones, los cuales indicarán la posición de los empalmes del cable de media tensión. Las características de los mismos serán definidas por la Inspección de Obra.

4.2.1.10 Tapa Cable

Luego de tendidos los cables en la zanja, se colocará un tapa cable de hormigón armado para cada uno de ellos.

4.2.1.11 Cierre de la Zanja

Una vez acondicionados los cables en el lecho de arena, se procederá a cubrirlos para protección contra acciones mecánicas con canaletas apropiadas, colocándose (1) un tapa cable para cubrir el cable de media tensión.

Para ello se efectuará un apisonado liviano a ambos lados del cable con un pisón liviano de madera de bordes redondeados de aproximadamente 150 mm de diámetro.

Sobre dicha capa se colocarán sobre cada cable, los tapa cables de hormigón, cuidando de no dejar cámaras de aire entre el cable y los tapa cables, ubicándolos longitudinalmente en la dirección del cable de manera que se toquen unos con otros, no dejando espacios libres entre ellos.

Una vez efectuada dicha operación, se continuará colocando arena hasta completar una capa de doscientos cincuenta milímetros, desde el fondo de la zanja en todo su ancho. Para la compactación de esta capa no se deben utilizar máquinas.

Una vez terminada la colocación de la protección del cable correspondiente a cada bobina tendida, se procederá a reparar las obras afectadas por aquellos trabajos. Finalmente luego de ser verificadas por el Inspector de Obras dichas operaciones, se ordenará el relleno de las zanjas.

El relleno de la zanjas se llevará a cabo con la tierra previamente extraída, humedecida y libre de escombros. Se depositará la tierra en capas sucesivas de espesores no mayores de 20 cm, apisonado mecánicamente, mediante la utilización de equipo adecuado (pisones de masa mínima 7,5 kg y superficie máxima de golpeo de 100 centímetros cuadrados).

Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente compactada.

El terreno deberá quedar reconstituido a las condiciones originales.

Finalmente se deja una convexidad sobresaliente del nivel del terreno de unos 0,30 m para su asentamiento.

La tierra sobrante de la excavación se esparcirá cuando el terreno libre disponible lo permita y el volumen de tierra sea pequeño. En caso contrario se procederá al retiro de la misma.

4.2.1.12 Reparación de calles, veredas y andenes

Se procederá a reconstruir las calles, veredas, pasos a nivel y peatonales en todos los lugares que resulten afectados por la ejecución de la presente obra.

Se proveerá para la reparación de muros, paredes, pavimentos, veredas y andenes los materiales necesarios.

4.2.2 Descripción de la red de cables de 20 kV

En el plano N° E-SA-SE-0002-003-13/16 y N° E-SA-SE-0002-003-15/16 esquema propuesto de alimentación de 20 kV, se muestra la red futura de 20 kV de la Línea Sarmiento a realizar como parte de la presente obra.

El procedimiento a seguir para transformar la red actual a la futura de 20 kV, se explica a continuación:

En el ámbito de Haedo, existen tres subestaciones transformadoras a saber:

S.E. Transformadora “Vía y Obras” (SET VyO). Potencia a instalar 315 KVA.

S.E. Transformadora Taller Locomotoras (SET Loc’s). Potencia actual 2x250 KVA. (futuro 2x 315 KVA).

S.E. Transformadora Taller de Reparaciones de Vía y Obras (SET TRep.). Potencia actual 250 KVA. (futuro 315 KVA).

Y también hay una Subestación Rectificadora (SER Haedo).

La ruta actual de cables que vincula las S.E. antes citadas es:

CABLE	VINCULA
A 36	(SER Haedo) con (SET VyO)
A 37	(SET VyO) con (SET Loc’s)
A 38	(SER Haedo) con (SET TRep.)
A 39	(SET TRep.) con (SET Loc’s)

Estos cuatro cables se deberán reemplazar por nuevos, siguiendo la nueva traza indicada en plano.

Los conductores serán tripolares, de cobre, la sección de los conductores será uniforme para todo ellos y resultará del cálculo que incluye la ingeniería de la obra, considerando las cargas ya indicadas y una potencia de CC en la SER Haedo de 350 MVA. Se considerará en todos los casos una sección mínima para conductores de cobre de 50 mm².

En cada una de las SET y SER, se deberán construir nuevos ingresos de cables, conformados por caños de polietileno de alta densidad de un diámetro resultante de cálculo, o hierro galvanizado, donde se considerará una sección libre de los mismos del 65%, y un diámetro mínimo a considerar de 150 mm; los que derivarán en un canal de cables o trinchera de cables (también incluidos en la presente obra), construidos en hormigón armado, en su borde superior, su perímetro estará recorrido por un perfil “L” para contener una tapa metálica. Esta tapa se construirá con chapa antideslizante pesada con refuerzos interiores de ser necesarios y agujeros para permitir mediante herramienta adecuada su movimiento.

Esta trinchera recorrerá la SE en forma paralela a las paredes, desde el punto de ingreso hasta la zona de los interruptores de 20 KV.

Las dimensiones mínimas de la trinchera será de 0.35 m de ancho por una profundidad de 0.60 m y poseerá “perchas” laterales para el soporte de los conductores y que de esa forma no queden apoyados en el fondo de la misma.

El fondo de la trinchera, tendrá una pendiente que derivará en un pequeño pozo de achique de 0.25 m³ donde se instalara una bomba de desagote (la provisión comprende bomba, tablero de comando y protección y su correspondiente instalación eléctrica, tomando alimentación desde el tablero de servicios auxiliares).

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc’s - Taller Reparaciones.	78 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

Si al momento de instalarse los cables, no estuvieran disponibles las celdas de MT para su conexión, se dejará en el lugar un recurso de cable de no menos de 5 metros, terminando su extremo con un capuchón termocontraible.

4.2.3 Puesta en Servicio

El cable será puesto en servicio durante (48) cuarenta y ocho horas, previa medición de continuidad y resistencia de aislación y luego de repetir las mediciones, si éstas son iguales o superiores a los valores iniciales, será admitido para el servicio normal.

4.2.4 Medidas de seguridad a tener en cuenta:

En la zona donde se trabaje junto al tercer riel debe cubrirse el mismo con manta de goma aislante, que será retirada ante el paso del tren para no dañar el patín del mismo.

Cuando se trabaje en zona de vías, en todo momento debe contarse con una persona encargada de dar aviso de paso del tren, comúnmente denominado "pitero", en los casos donde la circulación se hace por la misma vía en las dos direcciones (Once) debe contarse con el doble de señales y dos "piteros".

Debe instalarse de acuerdo al Reglamento Operativo (RO) las señales especiales en los lugares adecuados para la disminución de la velocidad del tren.

Todas las excavaciones realizadas deben señalizarse adecuadamente, con cinta de precaución firmemente instaladas en su perímetro a parantes de difícil remoción.

Cuando las excavaciones se realizaran en pasos a nivel, paso de peatones y lugares de tránsito público deben tomarse los recaudos necesarios para evitar accidentes, procediendo a tapar con rejillas adecuadas los tramos que deban permanecer abiertos, evitándose la presencia de obstáculos y/o montículos de tierra en las cercanías que también puedan ser motivo de accidentes. Se colocarán vallas firmes e indicaciones luminosas nocturnas cuando así corresponda.

Toda excavación a realizar en zona de vías deber ser convenientemente apuntalada (situación que se verificará con la inspección). Donde sea necesario se calzarán los durmientes para evitar el aflojamiento o desplazamiento de la vía.

Todo el personal debe contar con los elementos de seguridad adecuados que como mínimo serán:

- Chaleco o bandolera debe contar con cintas reflectantes para rápida visión del operario.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Lentes de protección.
- Zapatos de seguridad eléctricos.
- Uniforme. (camisa y pantalón).
- Guantes.
- Elementos de señalización.
- Bandera de precaución (amarilla con raya negra).
- Señales de precaución.
- Bandera de peligro (roja)
- Silbato para el pitero.
- Elementos en la cuadrilla:
- Manta de protección dieléctrica para cubrir tercer riel, espesor mínimo 2 mm aislamiento 5000 V.
- Elemento de detección de tensión, (815 Vcc, pértiga o en su defecto lámparas doble circuito en serie).
- Barra de cortocircuito.

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

- Protector facial.

Lo mencionado forma parte de los mínimos requisitos exigidos, lo cual será complementado con lo indicado por el Departamento de Seguridad e higiene de SOF S.E..

4.3 Cable de 33 kV

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS CABLE DE 33 KV.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR SOLICITADO	VALOR GARANTIZADO
1	CARACTERISTICAS GENERALES			
1-1	Marca			
1-2	Tipo			
1-3	Norma		IRAM 2178	
1-4	Tensión normal de fase	KV	19	
1-5	Tensión normal de Línea	KV	33	
1-6	Tensión máxima	KV	36	
1-7	Frecuencia nominal	Hz	50	
1-8	Categoría		I	
1-9	Numero de fases		1	
1-10	Número de conductores y Sección nominal	N x mm ²	(*)	
1-11	Armadura		Si	
1-12	Diámetro exterior aproximado	mm		
1-13	Radio mínimo de curvatura	mm		
1-14	Masa aproximada	Kg/Km		
1-15	Temperatura máxima de operación normal	°C	90	
1-16	Temperatura máxima en corto circuito	°C	250	
1-17	Reactancia a 50 Hz.	Ohm/Km		
2	CONDUCTOR			
2-1	Sección Nominal	mm ²	(*)	
2-2	Material		Cobre electrolítico	
2-3	Tipo y Forma		Circular completo	
2-4	Clase			
2-5	Número de alambres			
2-6	Diámetro del conductor aproximado	mm		
2-7	Resistencia en C.C. a 20° C.	Ohm/Km		
2-8	Resistencia a 90 °C y 50 Hz.	Ohm/Km		
3	CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA SOBRE EL CONDUCTOR			
3-1	Material		Polietileno reticulado	
3-2	Espesor	mm		
3-3	Resistividad máxima a 20 °C	Ohm . cm		
3-4	Resistividad máxima a máxima temperatura de	Ohm .		

		cm		
4	AISLACION			
4-1	Material		Polietileno reticulado	
4-2	Espesor promedio mínimo	mm		
	Antes de envejecer			
4-3	Resistencia mínima a la tracción	N/mm ²		
4-4	Alargamiento de rotura, mínimo	%		
	Después de envejecer			
4-5	Resistencia a la tracción	N/mm ²		
4-6	Variación máxima	%		
4-7	Alargamiento a la rotura			
4-8	Variación máxima	%		
4-9	Alargamiento permanente máximo	%		
5	CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA SOBRE EL AISLANTE			
5-1	Material		Polietileno reticulado	
5-2	Espesor	mm		
5-3	Resistividad máxima a 20 °C	Ohm . cm		
5-4	Resistividad máxima a máxima temperatura de	Ohm . cm		
6	PANTALLA ELECTROESTATICA			
6-1	Material		Cobre electrolitico	
6-2	Sección Nominal	mm ²		
6-3	Resistencia máxima en C.C. a 20°C.	Ohm / Km.	(*)	
6-4	Formación			
7	Cubierta de separación interna			
7-1	Material		PVC	
7-2	Tipo			
7-3	Espesor	mm		
8	ARMADURA			
8-1	Material		Acero Galvanizado	
8-2	Número de flejes			
8-3	Espesor nominal de cada fleje	mm	0,8	
8-4	Masa de Cinc	Gr/m ³		
9	CUBIERTA EXTERIOR			

9-1	Material		PVC	
9-2	Tipo			
9-3	Espesor promedio mínimo	mm	3,7	
10	CUBIERTA EXTERIOR			
10-1	Antes de envejecer			
10-2	Resistencia mínima a la tracción	N/mm ²		
10-3	Alargamiento de rotura, mínimo	%		
10-4	Después de envejecer			
10-5	Resistencia a la tracción	N/mm ²		
10-6	Variación máxima	%		
10-7	Alargamiento a la rotura			
10-8	Variación máxima	%		
11	INTENSIDAD DE CORRIENTE ADMISIBLE			
11-1	Cables tripolares enterrados con temperatura de terreno de 25 °C a 1 m. de profundidad, 100 °C cm/W resistividad térmica.	A	(*)	
12	ACONDICIONAMIENTO - S/IRAM 9590			
12-1	Largo de expedición	m	250	
12-2	Tolerancia por largo	%	± 5%	
12-3	Acondicionado		Carretes	
12-4	Diámetro exterior del carrete	mm		
12-5	Diámetro interior del carrete	mm		
12-6	Diámetro del buje del carrete	mm		
12-7	Ancho del carrete	mm		
12-8	Peso vacío del carrete	Kg		
12-9	Peso con la longitud de cable del carrete	Kg		

(*) A definir en el Proyecto.

4.4 Cable Telefónico.

Cable Telefonico para Telecomando			
item	detalle	Valor solicitado	Valor garantizado
Item	Fabricante	IMSA / PRYSMIAN / CIMET / INDELQUI.	
1	Normas Telefonía	G.T.. ER. F 5,002 ED. 5 (grupo telefonico), o de Telecom equivalente.	
2	Normas de Energía	IRAM 2178	
3	Tipo de Cable	Interurbano a pares	
4	N° de pares	11	
5	Diámetro de cada alambre	0,9 mm	
6	Material del conductor	Cobre electrolitico	
7	Aislación	Polietileno compacto.	
8	Relleno taponante	Petrolato (gel de petroleo).	
9	Espesor de cinta dielectrica	0,1 mm	
10	Diámetro aislado	1,91 mm	
11	Material Vaina exterior	Polietileno compacto.	
12	Espesor nominal de la vaina exterior	0,7 mm	
13	Pantalla electrostatica	Cu. 26 x 1,25 mm	
14	Vaina intermedia	Polietileno - 1,2 mm	

5 RED DE DISTRIBUCION EN 380/220 V.

5.1 Alcance.

Este ítem de la obra comprende la provisión de materiales, mano de obra, equipamiento auxiliar y demás elementos necesarios para cumplir con la premisa de la obra, a fin de dejar en condiciones de servicio un nuevo sistema de alimentación. En el plano N° E-SA-SE-0002-003-16/16, se indican los lineamientos de esta red.

Los ítem a cumplimentar son:

- a. - Ingeniería de detalle, memorias de cálculo y demás documentación necesaria para la ejecución de la obra.
- b. - El tendido de una red de alimentadores subterráneos de 380/220 V.
- c. - Por cada alimentador se instalará un tablero seccional local en la dependencia a la que alimentará.
- d. - Se conectarán todos los alimentadores al tablero seccional de B.T. incluido en la descripción de la subestación transformadora.

El detalle de alimentadores incluidos en la presente obra es:

Item	Destino	Potencia [kW]
1	Estación Haedo - Cabina Señales	36
2	Cargador bateria subestación	6,5
3	Obras Civiles. Galpon Vias. Playa Iluminación	28
4	Edificio Infraestructura	46
6	Desmalezado	13
7	Telecomunicaciones	7
8	Conservacion subestacion	13
9	Barreras	19
10	Redes subestacion	13
11	Deposito vias	10
12	Edificio señalamiento. (Jefe de turno y dependencias)	20
13	Edificio estación vieja / Consesionaria All Logistics y viviendas	26
14	Iluminacion Playa Norte	16

Las potencias indicadas en esta planilla, al momento de realizar la ingeniería previa y de detalle, se deberá tomar como nominal, a la cual se deberá adicionar una reserva del 50%. Con la demanda total (nominal + reserva) se proyectará la instalación, se verificará a la caída de tensión y al cortocircuito, cumpliendo con los requerimientos de norma. El resultado de esta ingeniería será la que se ejecutará.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	85 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

5.2 Generalidades.

Cables para uso eléctrico:

El contratista en función de los datos de la tabla anterior y el plano correspondiente a la red de 380 V deberá realizar los cálculos de secciones adecuadas teniendo en cuenta un 50% de reserva en potencia y verificándolo a la caída de tensión y cortocircuito.

Los cables para uso subterráneo, serán del tipo con aislación de PVC especial, de elevadas prestaciones eléctricas y mecánicas, relleno: de material extruído o encintado no higroscópico, colocado sobre las fases reunidas y cableadas; Protección mecánica: Para los cables multipolares se emplea una armadura metálica de flejes o alambres de acero zincado (para secciones pequeñas o cuando la armadura deba soportar esfuerzos longitudinales); para los cables unipolares se emplean flejes. Protección electromagnética: En todos los casos el material empleado es cobre recocido. Se utiliza en estos casos cintas helicoidales. Envoltura: PVC ecológico tipo ST2, IRAM 2178; Marcación: marca y modelo, país de origen, tensión nominal de servicio, categoría, sección, normas y marcación secuencial de longitud.

Responderán a las Normas IRAM N° 2178 y 2268 (flexibilidad mínima del alma: clase 2 de la norma IRAM 2022).

La calidad de los conductores a utilizar serán de marcas o tipo similar a: PIRELLI - INDELQUI - IMSA – CIMET.

Una vez adquiridos los mismos se deberá coordinar con la Inspección de Obra a fin que la misma presencie la realización de los ensayos de rutina de las bobinas a utilizar.

Los puntos a alimentar serán los indicados por el plano adjunto a la presente documentación denominado red de distribución 380 V. El oferente en base a esta disposición presentará en su oferta una ruta de cables propuesta.

La ruta de cables definitiva, a instalar se definirá en el lugar al momento de hacer los replanteos de obra, por el proyecto ejecutivo que elevará la contratista y aprobará la Inspección de Obra. En caso de surgir diferencias con la propuesta de la oferta, no dará lugar a costos adicionales.

Para la ubicación de la ruta de cables se efectuarán sondeos con todo cuidado para verificar la ruta actual del tendido de otros cables, cada 20 metros se colocarán estacas de madera que sobresalgan 0,20 metros del suelo, las que unidas en su extremo por un hilo determinarán el eje de la zanja.

Los cables subterráneos se instalarán en una zanja rectangular a una profundidad mínima de 0,80 metros con respecto al nivel del terreno según resultante de los trabajos de emparejado, siendo el ancho de la misma de por lo menos 0,30 metros. En caso de instalarse más de un conductor, se dispondrán en un mismo plano, a una distancia de un diámetro (de la mayor sección de conductor) uno de otro.

Previo al zanjeo se procederá a desmalezar y cortar el pasto del terreno afectado, se retirará la basura y los objetos abandonados. De ser necesario se retirará con horquillas adecuadas el balasto de piedra, depositándolo en la zona de vía o fuera de ella. La deposición final del balasto usado será oportunamente indicada por la Inspección de Obra.

El tendido del cable se realizará en forma manual, se colocará la bobina y se admitirá solamente el traccionado uniformemente aplicado. No se utilizarán aparatos o medios mecánicos para el traccionado.

Los cables subterráneos serán asentados en una capa de arena de 0,10 metros de espesor y cubiertos luego con otra de idéntico material de 0,10 metros.

Sobre la última capa de arena, se colocarán tapa cables, de modo tal que recubra totalmente la longitud del cableado. Estas serán de hormigón del tipo reforzadas.

Tanto en los cruces bajo vía, como en cualquier sector donde se deba atravesar con una cañería, se dejará una reserva de cable.

Por último se procederá al tapado de la zanja, por lo tanto y en capas sucesivas de 0,20 metros de espesor, cada una de ellas apisonada antes de pasar a la siguiente, se realizará dicha tarea, dejando al final en la zona de terreno libre, una convexidad sobresaliente del nivel circundante de unos 0,20 metros para su asentamiento natural.

A los 0,30 metros de profundidad se colocará una cinta de identificación en la totalidad del terreno zanjeado, siendo su ancho mínimo de 0,25 metros.

Previo al conexionado de los cables se comprobarán la continuidad y la aislación de cada conductor con megóhmetro. La medición de aislación se realizará tanto entre conductores como entre cada conductor y tierra.

En el conexionado a las borneras, los cables estarán identificados con letras y/o números anillados a los conductores según corresponda, cuya nomenclatura proporcionarán los planos anexados.

Los cables serán acondicionados y mallados conservando la estética propia de los tableros eléctricos.

La sujeción se efectuará mediante el uso de abrazaderas y precintos plásticos adecuados.

Concretados los trabajos de conexionado, las entradas serán selladas con poliuretano expandido. Todo desagüe, cuneta o conducto para aguas pluviales existentes en la ruta del cable tendido, será correctamente reparado en caso de haber sido afectado por él zanjeo.

En los casos que se hayan removido cercos de mampostería, alambre tejido o rieles, los mismos se reharán una vez realizados los trabajos.

Para los cruces subterráneos bajo vías, se utilizarán caños de PEAD (Polietileno alta densidad), reforzado, con un espesor mínimo de 9 mm y diámetro mínimo de 150 mm..

La profundidad para el cruce antes mencionado no podrá ser inferior a 1,00 metros debajo del durmiente. En casos especiales la profundidad será fijada de acuerdo a la necesidad particular.

Las cañerías utilizadas se prolongarán 1 metro a cada lado a partir de la cabeza del durmiente más próximo.

El sellado de los caños que transporten líneas eléctricas se realizará con poliuretano expandido.

En cada uno de los tendidos, no se aceptarán empalmes intermedios, debiendo el contratista hacer un exhaustivo relevamiento previo, para adquirir las bobinas de cables con largos adecuados a cada necesidad.

5.2.1 Montaje

5.2.1.1 Zanja

Previo a la construcción de las zanjas, en zona de vía, se retirará el balasto de piedra y se lo depositará fuera de la vía, cuidando que el mismo no se mezcle con la tierra, sin afectar la libre circulación de los trenes.

Las zanjas serán practicadas en las trazas a determinar previamente en el proyecto elaborado por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obra, manteniéndose siempre dentro de la zona ferroviaria. La zanja se efectuará a cielo abierto, a una profundidad de 0,90 m a 1,00 m del nivel del terreno natural de la traza. En las zonas de cruce de vías los cables estarán instalados a una profundidad mínima de 1,20 m respecto del nivel superior del hongo riel.

La profundidad a colocar los cables estará sujeta a las posibles variaciones provocadas por circunstancias accidentales que puedan presentar los distintos lugares que se verán, una vez efectuada la excavación y tratarse de obstáculos insalvables y/o desconocidos. La contratista deberá hacer un cateo de interferencias.

La zanja tendrá sección rectangular y mantendrá la linealidad en todos sus tramos siempre que los obstáculos lo permitan.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	87 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

Las variaciones de nivel se efectuarán en forma suave y progresiva manteniendo la sección rectangular.

Cuando las excavaciones se realicen en veredas, andenes bajos o lugares de tránsito público, se tomarán los recaudos necesarios para evitar accidentes, balizando y tapando la zanja adecuadamente, y encajonando la tierra.

Toda excavación que se efectúe cruzando la zona de vías, requerirá autorización por parte del operador de la Línea para evitar la ocupación de vía y no afectar el servicio ferroviario, pudiendo realizarse bajo la supervisión del área de Infraestructura de la Línea. En pasos a nivel o peatonales, será convenientemente apuntalada, calzando los durmientes afectados por la excavación.

Para el tendido del cable se tendrá en cuenta:

Previo al tendido se preparará el fondo de la zanja.

En el lecho se colocará 10 cm de arena de espesor en el cual se instalarán los cables.

Luego se colocarán rodillos adecuados a distancias entre sí acorde al tipo de cable a colocar.

Una vez quitados los rodillos se acondicionará el cable en su posición definitiva, cuidando que el mismo quede lo más recto posible.

El recubrimiento de todos los cables será por medio de arena, ésta con espesor de 0,10 m.

Se pondrá el tapa cable correspondiente.

5.2.1.2 Colocación de cables en cañerías en cruces

Para el tendido de los cables, en cruce de vías, cruce de muros, cañerías, pasos peatonales y pasos a nivel, ya sea que se encuentren habilitados al tránsito o no, se utilizarán cañerías caños de PEAD (Polietileno alta densidad), reforzado, con un espesor mínimo de 9 mm y diámetro mínimo de 100 mm ó de H^oG^o, según la función de la protección mecánica, y de diámetro mínimo de 100 mm (4"). Se empleará un caño por cada cable y se dejará una reserva mínima (en cada cruce) del 30% del número total de caños, tomando por defecto como mínimo un caño de reserva.

Deberá asegurarse que los bordes de los caños queden libres de rebabas, de forma tal de no dañar la vaina de los cables.

En todos los cruces bajo vías deberá prolongarse el caño mínimamente 1 m desde los bordes del durmiente.

En los extremos de cada tramo de cañería de plástico y/o de hierro galvanizado se colocarán bujes especiales de obturación, de forma tal que queden convenientemente sellados ambos extremos.

El Oferente deberá aclarar en su oferta las marcas de los elementos ofrecidos, debiendo adjuntar a su propuesta las características técnicas de los mismos, protocolos de ensayos, folletería, etc.

5.2.1.3 Tendidos de cables

Una vez abierta la zanja y preparado el fondo de la misma, se deberán tender los cables.

Los cables de media tensión entre sí se dispondrán a una distancia horizontal de 0,30 m y entre cables de media tensión.

Los cables en todos los casos serán de aislación seca de XLPE serán provistos por el Contratista.

5.2.1.4 Procedimiento de tendido

El tendido se efectuará a mano, observándose estrictamente las especificaciones sobre tensión mecánica, radios de curvatura, tratamiento, protecciones, etc., que correspondan.

Para el tendido de cables, se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sobre un carro porta bobinas, calzando éste de manera tal que no exista otro movimiento que el de rotación de la bobina. Esta debe ser tal que el cable se desenrolle de arriba hacia abajo, debiendo controlarse dicho movimiento mediante frenado para evitar que el cable se desenrolle apresuradamente. El cable nunca debe retirarse con anterioridad a su instalación definitiva.

Los cables a tender en la zanja se colocarán en el lecho de la misma, el que deberá estar perfectamente nivelado, manteniéndose el paralelismo con las paredes de la zanja y las distancias señaladas en los planos correspondientes. En ningún caso se dispondrá al cable sobre el terreno natural como paso previo a su colocación en zanja.

El lecho será de arena y no deberá contener piedras ni escombros y será plano en toda su superficie.

Para los cables colocados en caños, debe tratarse que el trazado sea lo más rectilíneo posible y de inclinación tal que evite todo estancamiento de agua.

El esfuerzo de tracción sobre el cable debe hacerse en forma continua y evitando tirones bruscos, deslizando el mismo sobre rodillos colocados previamente en el fondo de la zanja. La distancia entre rodillos no superará los 2 metros.

El tendido se hará por medio de cabrestante, controlándose la tracción con dinamómetros o fusibles mecánicos. El valor máximo de tracción a que se podrá someter el cable será de 3 daN/mm², para cables de conductores de cobre.

Deberá protegerse cuidadosamente el cable de giros, flexiones, plegados, golpes y tracciones excesivas.

Los operarios encargados de impulsar el cable deberán distribuirse uniformemente sobre la longitud del mismo, de manera que la fuerza se aplique en forma repartida y que el cable se desenrolle en forma suave.

Se empleará media o camisa elástica para la tracción del cable por su extremo, no permitiéndose unir el cable a la soga de tracción con atadura de alambre.

5.2.1.5 Precauciones especiales para el tendido

Para el tendido de los cables deben guardarse las siguientes precauciones especiales:

El cable no debe curvarse con un radio inferior a 15 veces su diámetro exterior.

Bajo ninguna circunstancia se tenderá el cable con temperaturas menores de 3 °C, a efectos de evitar fisuras en la cubierta del mismo.

Antes de proceder al tendido, deberá comprobarse que las puntas del cable se encuentren selladas.

En caso de observarse algún deterioro, el Contratista notificará al supervisor para repararse de inmediato. Si observara algún deterioro a lo largo del cable, de común acuerdo con la Inspección de Obra, se señalará el lugar de la posible avería para su reparación inmediata o posterior localización con facilidad, si las pruebas de medición demuestran la existencia del daño.

No debe dejarse el cable sin protección, descubierto, durante la noche, para evitar daños involuntarios o intencionales.

5.2.1.6 Terminales

Los terminales a utilizar en la presente obra deberán estar homologados por el fabricante del cable, serán termo contraíbles tipo Raychen, adecuados para cada sección de conductor.

Se deberá también acompañar de una copia de los Protocolos de ensayos efectuados por el proveedor de empalmes y terminales, que garanticen el cumplimiento de los requisitos ofertados para dichos elementos.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	89 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

5.2.1.7 Bujes especiales para sellado de cañerías

En los extremos de cada tramo de cañerías de plástico y/o de hierro galvanizado empleados en los tendidos subterráneos, se colocarán bujes, tapas o capuchones especiales de obturación según los casos.

5.2.1.8 Mojones indicadores de cables de BT

Se proveerá e instalarán mojones, los cuales indicarán la posición de los cables de Baja Tensión. Las características de los mismos serán definidas por la Inspección de Obra.

5.2.1.9 Tapa Cable

Luego de tendidos los cables en la zanja, se colocará un tapa cable de hormigón armado para cada uno de ellos, o para el conjunto cuando sean varios respetando una distancia entre cables, de un diámetro, del conductor de mayor sección.

5.2.1.10 Cierre de la Zanja

Una vez acondicionados los cables en el lecho de arena, se procederá a cubrirlos para protección contra acciones mecánicas con canaletas apropiadas.

Para ello se efectuará un apisonado liviano a ambos lados del cable con un pisón liviano de madera de bordes redondeados de aproximadamente 150 mm de diámetro.

Sobre dicha capa se colocarán sobre cada cable, los tapa cables de hormigón, cuidando de no dejar cámaras de aire entre el cable y los tapa cables, ubicándolos longitudinalmente en la dirección del cable de manera que se toquen unos con otros, no dejando espacios libres entre ellos.

Una vez efectuada dicha operación, se continuará colocando arena hasta completar una capa de doscientos cincuenta milímetros, desde el fondo de la zanja en todo su ancho. Para la compactación de esta capa no se deben utilizar máquinas.

Una vez terminada la colocación de la protección del cable correspondiente a cada bobina tendida, se procederá a reparar las obras afectadas por aquellos trabajos. Finalmente luego de ser verificadas por el Inspector de Obras dichas operaciones, se ordenará el relleno de las zanjas.

El relleno de la zanjas se llevará a cabo con la tierra previamente extraída, humedecida y libre de escombros. Se depositará la tierra en capas sucesivas de espesores no mayores de 20 cm, apisonado mecánicamente, mediante la utilización de equipo adecuado (pisones de masa mínima 7,5 kg y superficie máxima de golpeo de 100 centímetros cuadrados).

Antes de agregar una nueva capa, la anterior deberá estar perfectamente compactada.

El terreno deberá quedar reconstituido a las condiciones originales.

Finalmente se deja una convexidad sobresaliente del nivel del terreno de unos 0,30 m para su asentamiento.

La tierra sobrante de la excavación se esparcirá cuando el terreno libre disponible lo permita y el volumen de tierra sea pequeño. En caso contrario se procederá al retiro de la misma.

5.2.1.11 Reparación de calles, veredas y andenes

Se procederá a reconstruir las calles, veredas, pasos a nivel y peatonales en todos los lugares que resulten afectados por la ejecución de la presente obra.

Se proveerá para la reparación de muros, paredes, pavimentos, veredas y andenes los materiales necesarios.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	90 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	-----------	--

5.2.2 Descripción de la red de cables de 380/220 V.

En el plano N° E-SA-RE-0001-003-16/16 se indica el lineamiento de alimentación de 380/220 V, se muestra el plano de distribución de las cargas a alimentar como parte de la presente obra.

5.2.3 Tablero Secciona Local.

Por cada alimentador que se tienda, se deberá proveer e instalar un tablero seccional local, a ubicarse en la dependencia que alimenta el cable.

El contratista deberá diseñar y proyectar cada tablero, de forma de adecuarlo a las necesidades y al espacio disponible. Tendrán como mínimo un interruptor principal, un juego de barras de distribución (mínimo para 125 Amp.), disyuntores diferenciales e interruptores termomagnéticos (mínimo un grupo para iluminación y otro para tomacorrientes), en todos los casos los tableros poseerán un 30% del total de circuitos, como reservas equipadas.

Dicho tablero, cumplirá con los siguientes lineamientos.

Alcance de la provisión:

La provisión de los Tableros Eléctricos incluye:

Ingeniería de detalle y constructiva.

Construcción del gabinete metálico.

Provisión de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Montaje de la totalidad de los componentes eléctricos y electromecánicos.

Cableado interno.

Pruebas y ensayos.

Embalaje y transporte según los criterios que se indican en la presente.

Condiciones de utilización:

a) Eléctricas y Mecánicas:

Tensión de servicio – 380 V CA

Frecuencia - 50 Hz.

Apto para sistema de neutro – TT.

Grado de protección - IP 54.

b) Ambientales:

Temperatura Máxima - 40 °C.

Temperatura Mínima - (-5) °C.

Humedad relativa Ambiente - máx. 95 %.

Altitud - (normal < 1000 m).

c) Lugar de instalación:

Se instalará en el interior de un recinto adecuado, y aptos para funcionar de acuerdo a las condiciones de servicio que se indican en los puntos a y b recién mencionados.

d) Régimen de utilización:

Continuo

Normas de aplicación:

IEC 439: definición de la construcción y ensamble de tableros eléctricos de baja tensión.

IEC 529: definición de los grados de protección de las envolventes.

IEC 68-2-30: definición de la resistencia a la humedad.

IEC 947: relacionada con los aparatos eléctricos de baja tensión.

IEC 439-1 apéndice EE: resistencia al arco interno.

IRAM 2200/2181.

Diseño y Construcción:

a) Aspectos de diseño:

La construcción de los tableros eléctricos responderá a las siguientes premisas:

- * Máxima continuidad de servicio.
- * Seguridad para el personal de operación y mantenimiento.
- * Seguridad contra incendios.
- * Facilidad de montaje y conexionado.
- * Facilidad de operación, inspección y mantenimiento.

b) Aspectos de construcción:

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular (es decir que se permita la intercambiabilidad de componentes sin hacer modificaciones), conformando un sistema funcional. Los mismos se construirán de chapa de hierro doble decapada calibre DWG. N°14, fosfatizada y pasivada por inmersión en caliente y terminación con pintura termoconvertible en polvo, construidos bajo las pautas indicadas en las normas IRAM 2200 y 2181/5 y las normas complementarias citadas en las mismas.

El sistema de ventilación será del tipo natural permitiendo el funcionamiento de los componentes de maniobra y control dentro de los límites de temperatura recomendados por las normas. Todas las uniones de paneles y/o estructuras que sean solidarias al gabinete de base, estarán atornilladas formando un conjunto rígido y de esta manera asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes.

Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo en base de zinc. Debido a esto las masas metálicas del tablero estarán eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra. Los cerramientos abisagrados metálicos, se conectarán a la estructura por medio de mallas trenzadas de sección no inferior a 10 mm².

Todos los tableros contarán con una barra de puesta a tierra general. Dicha barra de puesta a tierra será de cobre electrolítico de sección adecuada a las características del tablero. Para facilitar la posible inspección interior del tablero, todos los componentes eléctricos estarán fácilmente accesibles por el frente mediante sub-paneles abisagrados que permitirán una apertura mínima de 90°. Dichos sub-paneles estarán construidas en chapa calibre DWG N°14 y pintada color naranja IRAM 02-1-03 y caladas en los sectores para maniobra de llaves e interruptores.

El color del gabinete será Gris Nema con un espesor mínimo de película de pintura de 60 micrones.

Todos los componentes eléctricos se montarán sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción.

Los instrumentos de medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o puertas abisagradas según se indique.

Todos los componentes eléctricos tendrán identificación de acrílico con fijación mediante tornillos, que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Para facilitar el conexionado de los cables del exterior de sección igual o menor a 35 mm², los tableros contarán con borneras de poliamida aptas para montaje sobre riel DIN. Para secciones de conductores mayores, los mismos acometerán sobre el propio equipamiento o en barras de cobre destinadas para tal fin. En los sectores donde se acometa con cables del exterior al tablero (entiéndase sin cañerías, con bandejas), se dispondrá de tapas que sellen las posibles entradas de elementos extraños y polvo al interior del tablero o con el empleo de prensacables adecuados al diámetro exterior del cable.

El cierre de los subpaneles será por medio de cierre a lengüetas ½ vuelta, con manija tipo pico de loro. El cierre de la puerta principal se hará por medio de falleba y lengüeta central, con accionamiento tipo manopla.

Para la fijación de los tableros se preverán las necesidades que el caso requiera en función del lugar e instalaciones existentes en el lugar..

Todos los elementos metálicos que reciban tratamiento de pintura, previamente serán sometidos a un proceso de desengrase, fosfatizado y pasivado por inmersión en caliente.

Elementos Constructivos

Los componentes a instalar serán los indicados en la presente, entendiendo por similar o equivalente a: características técnicas, constructivas, rendimientos, cumplimiento de normas nacionales e internacionales, etc.; las cuales deberán ser iguales o superiores a las especificadas.

Todos los componentes eléctricos y / o electromecánicos, serán de la misma marca y Línea de fabricación, conformando un conjunto armonioso y funcional. Lo cual permitirá la intercambiabilidad de elementos de iguales características sin alterar el diseño y funcionamiento del tablero.

Particularidades:

a. - Barras de cobre:

Las barras a utilizar en los tableros serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9% y de alta conductividad sin ningún tipo de tratamiento superficial (pintura, plateado, estañado, etc.), las cuales soportarán la sollicitación térmica y dinámica originada por las corrientes nominal y cortocircuito. Dichas barras irán montadas sobre soportes aisladores, del tipo escalonado y/o a 45° para facilitar el conexionado..

Las barras estarán identificadas según la fase a la cual corresponde siendo la secuencia de fases N. R. S. T. de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha según corresponda.

La sección de las barras de neutro, será para este caso de la misma sección de las barras principales.

Las uniones de barras se realizarán con bulones, arandelas planas y arandelas de presión según normas IRAM, todo cadmiado, para asegurar la conductividad eléctrica y evitar la corrosión. Todas las uniones (forma, superficies enfrentadas, cantidad y medida de agujeros de abulonado) se ejecutarán según norma DIN 43673.

La protección de zonas bajo potencial eléctrico (por ejemplo barras, bulones, puentes derivadores, etc.) se cubrirá mediante una placa aislante y transparente, debidamente señalizada.

b. - Aisladores:

Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoiraciones. Su carga de rotura, estará acorde con el esfuerzo electrodinámico que resulte de la respectiva memoria de cálculo.

c. - Cableado interno:

Los conductores a utilizar en el cableado interno serán de cobre con aislación elastomérica reticulada (XLPE) y envoltura del tipo AFUMEX de Pirelli.

Para el cableado de los tableros se respetarán los siguientes puntos:

- Para los circuitos con intensidades de hasta 15 A se utilizarán conductores de sección 2,5 mm².
- Para los circuitos de comando y señalización se emplearán conductores de sección 1,5 mm².
- Para los circuitos de fuerza motriz el cableado se ejecutará con una sección mínima de 4mm², pero como regla, se dará una sección adecuada a la máxima corriente del interruptor correspondiente.
- Todos los conductores estarán individualizados por un mismo número colocado en ambos extremos mediante anillos numerados indelebles. Esta numeración se corresponderá con la indicada en los respectivos esquemas unifilares y funcionales, correspondientes al conforme a obra.
- Todas las conexiones a borneras de comando, se realizarán mediante terminales del tipo a

compresión aislados.

- Todas las conexiones de entrada y/o salida del tablero, se harán a través de borneras componibles de poliamida montadas sobre riel DIN de capacidad acorde con la del cable que conecta, en sección y diámetro. Las borneras serán de marca Zoloda. Cada borne estará individualizado de forma indeleble por el mismo número indicado en los respectivos esquemas funcionales y trifilares, correspondientes al conforme a obra.
- Las conexiones que vinculan elementos del interior del tablero con elementos de la puerta pasarán por una bornera de puerta.
- El cableado interno del tablero se dispondrá en cablecanales de PVC, o bandejas porta cables, fijados rígidamente a la bandeja porta equipos. Serán del tipo autoextinguible y tendrán dimensiones adecuadas, previéndose en todos los casos la posibilidad de una sección de reserva no utilizada mínima del 20%. El cablecanal será del tipo ranurado marca Zoloda o similar.
- Todo el cableado interno se hará respetando la normativa vigente en cuanto a colores de cables para su identificación.

d. - Interruptores automáticos de potencia o interruptor principal:

Tanto los interruptores principales, como los de salida, serán del tipo en caja moldeada, aptos para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas de la corriente de cortocircuito, $I_{cc} = I_{cu}$ de acuerdo con IEC 947. Estos interruptores serán marca ABB de la Línea Tmax o Isomax, los que de acuerdo a sus cargas corresponderán a los distintos rangos existentes. etc.

e. - Interruptores termomagnéticos de circuitos:

Los interruptores de salida a cada uno de los circuitos, serán del tipo de montaje DIN, tipo Siemens Línea N modelo 5SQ, con capacidad de ruptura de 6 KA mínimo, aptos para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas de la corriente de cortocircuito.

f. - Disyuntores diferenciales de circuitos:

Los disyuntores diferenciales se dispondrán en forma unitaria para cada circuito o en forma grupal, no pudiendo conectarse a cada uno de ellos, más de cuatro circuitos de iluminación o de tomacorrientes. Serán del tipo Siemens, Línea N, modelo 5SM, con una corriente de fuga de 30 mA.

g. - Indicadores de presencia de tensión (pilotos luminosos):

Se utilizarán señalizadores tipo ojo de buey de diámetro 22 mm, con leds de indicación de alto brillo, bornes con tornillo para el acoplamiento de conductores.

h. - Mini-Seccionadores portafusibles:

Los mini-seccionadores portafusibles serán aptos para montar sobre riel DIN y capaces de alojar fusibles de porcelana del tipo R8. Los mismos se utilizarán para la protección de los circuitos de indicadores de presencia de tensión u otro equipamiento según esquemas unifilares adjuntos.

i. - Pulsadores y Selectoras:

Serán marca AEA, ABB, Siemens, o, Moeller de diámetro 22mm.

Documentaciones

Se presentarán los planos constructivos, debidamente acotados incluyendo el cálculo de barras de distribución, soporte de barras y demás elementos de soporte y sujeción, tanto desde el punto de vista del calentamiento como de esfuerzo dinámico para una potencia de cortocircuito establecida para el Tablero General de Baja Tensión (TGBT) y el que surja del cálculo de cortocircuito para los restantes.

Previo a la construcción de todos los tableros el contratista entregará:

Esquema unifilar definitivo.

Esquema tri/tetrafilas con indicación de sección de cables, borneras, etc.

Esquemas funcionales: con enclavamiento, señales de alarma, lógica de PLC (si se solicita).

Esquemas de cableado y borneras.

Planos de herrería y dimensionado con detalles constructivos (vistas, cortes y detalles).

Memoria de cálculo.

Tabla de potencias.

Lista de leyendas.

Sin la aprobación de la documentación precedente por la Inspección de Obra, el oferente no podrá dar inicio a la construcción de los tableros.

Inspeccion y ensayos

Durante el periodo de fabricación el oferente se reserva el derecho de inspeccionar el tablero, sus componentes o proceso de fabricación del mismo.

Una vez finalizada la fabricación, en fábrica y a costa del proveedor del tablero, se realizaran los siguientes ensayos:

Ensayos de rutina.

* Inspección visual (IRAM 2200).

* Examen de cableado y ensayo de funcionamiento eléctrico.

* Ensayo dieléctrico.

* Verificación de los sistemas de protección y continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

* Verificación de la resistencia de aislación.

* Verificación del funcionamiento mecánico.

5.2.4 Puesta a tierra.

Por cada uno de los tableros a instalar, detallados en el ítem 5.2.3; se deberá realizar una puesta a tierra y su vinculación con el tablero.

Esta puesta a tierra será llevada a cabo con una jabalina hincada en terreno natural, de una longitud de 3 m y un diámetro de 19 mm. Terminándose con la correspondiente caja de inspección de hierro fundido con tapa de igual material de 300 mm de diámetro.

Entre la PaT. Y el tablero se canalizará con caño de hierro galvanizado de 1¼” y un conductor reglamentario de una sección mínima de 35 mm². El vínculo entre el cable y la jabalina se llevará a cabo mediante una soldadura cuproaluminotermica.

El tablero contará con una bornera de puestas a tierra, donde se conectará eñil cable antes descripto y los conductores de protección de la instalación.

Una vez colocada la jabalina se realizará la medición de su resistencia y en caso de ser mayor a 5Ω , se instalarán jabalinas de igual características formando la llamada “pata de gallo”, hasta lograr el valor solicitado.

5.2.5 Puesta en Servicio

Las instalaciones serán puestas en servicio durante (48) cuarenta y ocho horas, previa medición de continuidad y resistencia de aislación y luego de repetir las mediciones, si éstas son iguales o superiores a los valores iniciales, será admitido para el servicio normal.

5.2.6 Medidas de seguridad a tener en cuenta:

En la zona donde se trabaje junto al tercer riel debe cubrirse el mismo con manta de goma aislante, que será retirada ante el paso del tren para no dañar el patín del mismo.

Cuando se trabaje en zona de vías, en todo momento debe contarse con una persona encargada de dar aviso de paso del tren, comúnmente denominado “pitero” , en los casos donde la

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

circulación se hace por la misma vía en las dos direcciones (Once) debe contarse con el doble de señales y dos "piteros".

Debe instalarse de acuerdo al Reglamento Operativo (RO) las señales especiales en los lugares adecuados para la disminución de la velocidad del tren.

Todas las excavaciones realizadas deben señalizarse adecuadamente, con cinta de precaución firmemente instaladas en su perímetro a parantes de difícil remoción.

Cuando las excavaciones se realizaran en pasos a nivel, paso de peatones y lugares de tránsito público deben tomarse los recaudos necesarios para evitar accidentes, procediendo a tapar con rejillas adecuadas los tramos que deban permanecer abiertos, evitándose la presencia de obstáculos y/o montículos de tierra en las cercanías que también puedan ser motivo de accidentes. Se colocarán vallas firmes e indicaciones luminosas nocturnas cuando así corresponda.

Toda excavación a realizar en zona de vías deber ser convenientemente apuntalada (situación que se verificará con la inspección). Donde sea necesario se calzarán los durmientes para evitar el aflojamiento o desplazamiento de la vía.

Todo el personal debe contar con los elementos de seguridad adecuados que como mínimo serán:

- Chaleco o bandolera debe contar con cintas reflectantes para rápida visión del operario.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Lentes de protección.
- Zapatos de seguridad eléctricos.
- Uniforme. (camisa y pantalón).
- Guantes.
- Elementos de señalización.
- Bandera de precaución (amarilla con raya negra).
- Señales de precaución.
- Bandera de peligro (roja)
- Silbato para el pitero.
- Elementos en la cuadrilla:
- Manta de protección dieléctrica para cubrir tercer riel, espesor mínimo 2 mm aislamiento 5000 V.
- Elemento de detección de tensión, (815 Vcc, pértiga o en su defecto lámparas doble circuito en serie).
- Barra de cortocircuito.
- Protector facial.

Lo mencionado forma parte de los mínimos requisitos exigidos, lo cual será complementado con lo indicado por el Departamento de Seguridad e higiene de SOF S.E.

6 OBRA CIVIL.

6.1 Anteproyecto Civil.

El Oferente deberá acompañar su Oferta con un Lay Out del edificio de cada una de las tres Subestaciones a intervenir.

Para el caso de la Subestación Transformadora Deposito Locomotoras, se deberá construir un nuevo edificio en su totalidad, según lineamientos que se indican en plano N° E-SA-SE-0002-001-1/16.

Para el caso de la Subestación Transformadora Taller de Reparaciones, se deberá construir un nuevo edificio en su totalidad, según lineamientos que se indican en plano N° E-SA-SE-0002-001-5/16.

Para el caso de la Subestación Transformadora Vía y Obras, se deberá construir un nuevo edificio en su totalidad, según lineamientos que se indican en plano N° E-SA-SE-0002-001-9/16.

A continuación se hace una descripción general, sobre la que se basaran las obras antes descriptas.

El local de Subestación Deposito Locomotoras, estará constituido por tres salas, una para el equipamiento referente a MT y sus complementos, otra para el banco de baterías y su cargador y otra para el tablero de BT y demás complementos.

El local de Subestación Vía y Obras, estará constituido por tres salas, una para el equipamiento referente a MT y sus complementos, otra para el banco de baterías y su cargador y otra para el tablero de BT y demás complementos.

El local de Subestación del Taller de reparaciones contará con dos recintos, dado que el tablero Seccional de baja tensión se alojara directamente dentro del Taller, solo que resguardado por un cerramiento de malla metálica, con su respectiva puerta, herrajes, etc.

Las tres subestaciones descriptas deberán prever un sector resguardado por un cerramiento con malla metálica, para alojar a los tubos de gas del sistema de extinción de incendios y el tablero de comando correspondiente

En la sala de MT se ubicarán:

- Las celdas de 20 kV.
- El / Los transformador de distribución.
- El tablero General de Baja Tensión (T.G.B.T.).
- El tablero de servicios auxiliares de ca.
- El tablero de servicios auxiliares de cc.
- El Tablero de Comando, Alarmas y la Bornera Frontera para el Telecomando con su Panel de Operaciones, vinculado también con el tablero del sistema de detección de incendio.
- Un armario para almacenar herramientas, insumos y repuestos.

En la sala de baterías se ubicarán:

- Un banco de baterías.
- Un cargador rectificador.
- Un armario para almacenar herramientas, insumos y repuestos.

En la sala de BT se ubicarán:

- El tablero Seccional de baja tensión (T.S.B.T.).
- Un armario para almacenar herramientas, insumos y repuestos.

Las salas, deberán contar con ventanas y carpinterías al exterior que permitan la ventilación adecuada.

Se dimensionará con holgura teniendo en cuenta no sólo el espacio físico requerido por el equipamiento eléctrico y electromecánico que deben alojar sino también las necesidades durante las etapas de montaje, operación y posterior mantenimiento (circulación de personal, apertura de puertas y desplazamiento de equipos y muebles).

Se deberán prever además, de común acuerdo con el proyectista electromecánico, las áreas para futuras ampliaciones.

Las alturas de los locales y aberturas deberán permitir el paso cómodo de los tableros y equipos y su ventilación.

En la zona de instalación del transformador de distribución se deberá proyectar una cuba de drenaje de aceite para casos de siniestros o averías de la maquina.

Si bien en la presente documentación se indican los lineamientos generales de cada edificio, el oferente deberá dimensionar cada uno de los locales o recintos a fin de que permita la instalación de todo el equipamiento requerido, cumpla con los espacios libres para realizar el mantenimiento, con los espacios de seguridad, etc., lo cual deberá estar reflejado en la oferta técnico económica.

6.2 Proyecto Civil.

Una vez firmado el Contrato el Contratista deberá elaborar la siguiente documentación.

Estudio de Suelos;

Cálculo Estructural en base a los resultados del anterior;

Proyecto Ejecutivo de la Obra Civil, incluyendo Instalación Eléctrica y sistema de ventilación.

Todos estos documentos, firmados por un profesional matriculado habilitado, deberán ser presentados ante el Inspector de Obra para su aprobación previa al inicio de los trabajos.

Al elaborar el Cálculo Estructural el Contratista deberá proponer el Sistema Estructural a utilizar: columnas y vigas de hormigón armado o muros portantes. En el caso de que proponga el primero, los cimientos estarán compuestos por bases de hormigón in situ; en el caso de que proponga el segundo deberá optar entre vigas de encadenado con pilotines in situ o platea de fundación. Por cualquiera de los casos que se opte, se deberá detallar claramente en la propuesta técnica económica de la oferta.

6.3 Obra Civil – Detalles constructivos.

El Contratista deberá construir el local de Subestación contando permanentemente en obra durante los horarios de trabajo con un Jefe de Obra, profesional (Arquitecto, Ingeniero Civil o Maestro Mayor de Obra), y de acuerdo con las siguientes especificaciones:

6.3.1 Preparación del terreno y cercado.

Se deberán demoler las obras de albañilería, hormigón, estructuras metálicas, instalaciones eléctricas u otras, existentes en el terreno que impidan o interfieran con la construcción (en el caso particular del Deposito Locomotoras incluye la remoción del actual recinto de chapa que contiene viejos tableros eléctricos y una torre de retención de tendidos eléctricos, debiendo adecuarse la alimentación de los mismos con nuevos tendidos; para el caso particular de la S.E. Vía y Obras, se deberá desarmar una construcción precaria existente y reubicar, haciéndolos nuevos, los muertos de anclaje para los tensores de las instalaciones aéreas existentes). De ser necesario la remoción o desplazamiento de instalaciones existentes, el contratista deberá tomar todos los recaudos para su desplazamiento y/o reinstalación con la menos afectación al servicio que brinden los mismos.

Se deberá limpiar el terreno retirando del mismo toda basura, escombros y/o rellenos sueltos que se pudieran encontrar.

Se deberá retirar de la superficie donde se construirán los locales la capa de tierra vegetal (mínimo 20 cm de profundidad).

En el caso de ser imprescindible y con autorización escrita del Inspector de Obra se extraerán los árboles, incluyendo sus raíces, que impidan la construcción.

Todo lo producido por los trabajos relacionados con la obra civil, deberá ser retirado del terreno, trasladándolos con destino final, al lugar que designe la Inspección de Obra..

Se deberá cercar por completo el terreno afectado por la obra, con los materiales apropiados y las indicaciones impartidas por la Inspección de Obra.

6.3.2 Movimiento de suelos.

Se deberán ejecutar todos los movimientos de suelos (excavaciones y/o rellenos) necesarios para lograr una superficie final del suelo tal que favorezca el escurrimiento de las aguas de lluvia e impida su acumulación, especialmente en las cercanías de los Locales y sus accesos.

6.3.3 Hormigón Armado.

Se deberán ejecutar con este material los cimientos propuestos en el Cálculo Estructural mencionado en el Proyecto Civil debidamente aprobado por el Inspector de Obra, con las profundidades, formas, dimensiones, cuantías y resistencias en él indicadas.

De la misma manera si se optó por un Sistema Estructural de columnas y vigas, se deberán ejecutar éstas con las formas, dimensiones, cuantías y resistencias en él indicadas.

6.3.4 Muros y tabiques.

Se deberán levantar todos los muros y tabiques que indique el Proyecto Ejecutivo, amurando en ellos las carpinterías y rejas. Todos ellos deberán contar con "cajón hidrófugo".

En el caso de haber optado por un Sistema Estructural compuesto por columnas y vigas de hormigón, los muros exteriores se deberán levantar con ladrillos cerámicos de 18x18x33 cm.

En el caso de haber optado por un Sistema estructural compuesto por muros portantes, estos se levantarán con bloques de cemento de 18x18x33 cm en el caso de ser muros exteriores y de 12x18x33 cm. para el caso de los muros interiores. Los bloques de los muros exteriores, del lado exterior serán del tipo texturado con junta tomada.

Los tabiques interiores de simple cerramiento se deberán levantar con ladrillos cerámicos huecos de 12x18x33 (6).

6.3.5 Cubierta.

Sobre el Local se deberá ejecutar una cubierta plana de hormigón. El Oferente deberá optar entre ejecutarla de hormigón in situ o con viguetas prefabricadas, ladrillos tipo Shap y capa de compresión. Esta opción deberá estar claramente indicada en la propuesta técnica y económica. En el proyecto ejecutivo, deberá figurar el cálculo de sus características y el cálculo Estructural para ser aprobado por el Inspector de Obra.

Sobre esta losa se ejecutará un contrapiso que le brinde una pendiente mínima del 5 % hacia los puntos de desagüe pluvial, luego una carpeta hidrófuga y sobre ella se colocará una membrana asfáltica con capa de aluminio de un espesor mínimo de 4 mm.

Los muros exteriores del Local deberán sobresalir por encima de esta cubierta como mínimo 20 cm. Tanto la carpeta hidrófuga como la membrana deberán cubrir también el paramento interior y el espesor superior de estos muros de carga.

Se deberán prever, proyectar y ejecutar todos los trabajos para desagües que requiera la obra. En el caso de optarse por caños o conductos de PVC, los mismos estarán emblocados a fin de preservarlos.

6.3.6 Pisos y revestimientos.

En caso de ser necesario se retirará la tierra sobrante o se proveerá de tosca, según corresponda, para lograr un Nivel de Piso Terminado Interior que se encuentre 20 cm por arriba del Nivel del terreno circundante. Posteriormente se deberá nivelar y compactar el suelo base resultante.

Sobre éste se ejecutará un contrapiso de hormigón armado del espesor y la cuantía determinados en el Cálculo Estructural teniendo en cuenta las cargas provenientes de los proyectos eléctricos y electromecánicos y permitiendo como mínimo las siguientes sobrecargas:

En la Sala General: 1.500 Kg/m².

En el resto de los locales 500 Kg/m².

Como parte de este contrapiso se ejecutarán los canales para los tendidos eléctricos con los trazados y dimensiones establecidos en el Proyecto Ejecutivo de acuerdo a las necesidades indicadas. Sus secciones deberán ser lo suficientemente generosas para permitir el montaje y cableado. Sus cambios de dirección se deberán materializar con ochavas a 45° observando los radios mínimos de curvatura de los cables a instalar. Todos sus paramentos, tanto los verticales como el horizontal, deberán ejecutarse con el mismo hormigón armado del contrapiso sin presentar solución de continuidad, y se los deberá revocar con un alisado de cemento hidrófugo que brinde continuidad a la carpeta hidrófuga horizontal del piso.

La terminación del piso, será del tipo de piso industrial, de espesor y componentes adecuados a un recinto para las prestaciones de las subestaciones en trato. Con alisado y regleado mecánico, juntas de dilatación o encuentros, pendientes, curado y terminado, etc.

Se deberán de trazar las pendientes hacia las puertas de acceso.

El piso de la sala de baterías, recibirá igual tratamiento al ya descrito pero el revestimiento del piso se llevará a cabo con cerámica antiácida Gail, a fin de evitar el ataque por derrame de electrolito, ácido, etc.

Los muros de la sala de batería serán revestidos con cerámica antiácida, desde el nivel de piso, hasta 1.80 m de altura, complementando esta instalación con un zócalo sanitario.

En todo el perímetro exterior de la Subestaciones, se deberá ejecutar una vereda de 1.00 m de ancho, con contrapiso de cascotes de 15 cm de espesor como mínimo y terminado con una carpeta de concreto rodillado de alta resistencia al tránsito. No será menor de 2cm de espesor.

Se hará con mortero de :

1 parte de cemento

2,5 parte de arena mediana.

Aditivos necesarios para lograr la alta resistencia al tránsito.

Llevará una mínima cantidad de agua. Después de extendida la carpeta, será comprimida y alisada hasta que el agua refluya, impregnando la superficie y texturando la misma con un rodillo metálico. Las juntas de dilatación se ubicarán de acuerdo a las indicaciones de la DIRECCION DE OBRAS. A las 48 horas de realizado el trabajo se cubrirá la superficie con una capa de aserrín o arena humedecida la cual se mojará diariamente durante 5 días.

Transcurrido este periodo, las juntas de dilatación serán rellenadas con sellador de juntas de dilatación Sikaflex, y sus accesorios de aplicación..

6.3.7 Revoques.

Todos los paramentos exteriores de los muros de ladrillos/bloques (excepto para el caso en que se empleen terminaciones a la vista) deberán ser revocados con una azotada de cemento hidrófugo, un revoque grueso y un fino al fieltro.

En los paramentos interiores, si del lado exterior recibieron tratamiento hidrófugo, deberán ser revocados con revoque grueso y fino al fieltro. En caso que del lado exterior haya sido terminado "a la vista", recibirán un azotado hidrófugo y posterior revoque grueso y fino al fieltro.

6.3.8 Cielorrasos.

En todo el interior del Local se deberá ejecutar un cielorraso suspendido de Durlock a una altura mínima terminada de 3,50 m. desde nivel de piso terminado, con una buña en todo su perímetro y siguiendo las reglas del buen arte en lo que hace al sellado de juntas entre placas y de estas con muros.

6.3.9 Carpinterías.

Se emplearán carpinterías nuevas construidas en chapa de hierro, de un espesor mínimo de DD N° 18, de no indicarse otro valor en particular, el cual privará sobre esta.

Las ventanas serán de marco de chapa de hierro doblada DD N° 18, tipo banderola, con vidrio armado de 6 mm, y reja de protección de barras de hierro macizas de 16 mm y planchuelas de una sección mínima de 1¼" x ¼" debidamente soldadas, amoladas y terminadas. Poseerán una cantidad adecuada de grapas de amure, según su tamaño, peso, etc.. Sus alturas serán de 0.50 m y su largo será tal que cumpla con una superficie de ventilación acorde con las superficies de los ambientes donde se ubiquen. Su borde inferior estará ubicado a 2.00 m de altura.

Las puertas de acceso principal serán de 90 cm de paso para las de una hoja y de 180 cm de paso para las de dos hojas, y 2,00 de altura libre, de marco de chapa de hierro doblada DD N° 16, hoja de doble chapa DD N°16 inyectadas en su interior con espuma de poliuretano o polietileno expandido, pomelas de hierro, cerradura de doble paleta manijón fijo exterior y barral de apertura rápida en el interior. Todas las puertas tendrán apertura en el sentido de egreso del recinto. Tendrán los refuerzos necesarios en función de sus dimensiones.

Las rejillas de ventilación seguirán las características constructivas de las ventanas, pero en lugar de ser vidriadas, poseerán las correspondientes chapas en forma de celosía fija. En sus caras interiores deberán contar con tela mosquitera fija de tal manera de permitir la ventilación y evitar la entrada de insectos, etc.

En todos los casos además de la cerradura de paletas, poseerán orejas para candado. Con anterioridad a encargar la fabricación de estas carpinterías, el Contratista deberá presentar al Inspector de Obra un plano de detalle de las mismas y obtener su autorización por escrito. Deberán además proveerse y amurarse los marcos para las tapas de los canales para los tendidos eléctricos mencionados anteriormente. Estas tapas serán metálicas, removibles y con superficie antideslizante; tendrán rigidez suficiente para permitir el tránsito de personas sin deformaciones. Las tapas de estos canales, apoyarán sobre sendos marcos metálicos construidos con PNL de una dimensión mínima de 1" x ¼".

6.3.10 Instalación Eléctrica.

El Contratista deberá ejecutar la Instalación Eléctrica del Local de acuerdo a las siguientes indicaciones y con los dimensionamientos que surjan del Cálculo Eléctrico que debe formar parte del proyecto Ejecutivo.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	101 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	------------	--

Desde el Tablero seccional ubicado en la Sala de BT, se alimentará, tomando de aquél, la alimentación de 3x380 V, para un Tablero Seccional local que contenga una llave térmica tetrapolar, un embarrado de distribución, disyuntores monofásicos y llaves termomagnéticas bipolares para cada uno de los circuitos de iluminación, tomacorrientes o usos especiales. El Tablero se conectará al cableado de puesta a tierra de la subestación, y a través de éste deberá tenderse en la totalidad de los circuitos. Como mínimo se dispondrán dos circuitos de iluminación interior, un circuito de iluminación exterior (con comando automatizado crepuscular) y dos circuitos de tomacorrientes monofásicos, más un circuito de toma trifásico 3x25+N+T, el cual estará equipado con un toma del tipo steck, y acompañado por su ficha macho como parte de la provisión.

Cada una de las llaves térmicas bipolares protegerá a cada uno de los monofásicos que debe comprender la instalación, como mínimo serán, de tomacorrientes, de iluminación interior, de iluminación exterior, para luz de emergencia, etc.

En cada una de las salas y protegido con una llave térmica tetrapolar independiente cada uno, del Tablero Seccional local partirá un circuito que comprenderá un tomacorriente trifásico.

Las cañerías y cajas de esta instalación deberán ejecutarse con caños cajas y accesorios tipo DAYSA o similar de aplicación a la vista.

Los conductores deberán ser unipolares antillama tipo Prysmian o de calidad similar a juicio del Inspector de Obra.

Las llaves térmicas y disyuntores serán tipo Siemens o de calidad similar a juicio del Inspector de Obra. Los bastidores, fichas y tapas serán tipo Atma modelo Siglo XXI o de calidad similar a juicio del Inspector de Obra.

En cada boca de iluminación interior se instalará un artefacto tipo "Philips" modelo Pacific TCW216" estanco para tubos fluorescentes 2x36W o de calidad similar a juicio del Inspector de Obra.

En cada boca de iluminación exterior se instalará un artefacto tipo "Philips" modelo Botanic de pared con dos lámparas fluorescentes compactas de bajo consumo o de calidad similar a juicio del Inspector de Obra.

Al lado de cada uno de los tomacorrientes para iluminación de emergencia se instalará un artefacto tipo Atomlux modelo 2020 LED o de calidad similar a juicio del Inspector de Obra.

En general, otras marcas propuestas se pondrán a consideración del Inspector de Obra.

6.3.11 Ventilación.

En las Salas donde quedará ubicado el transformador de distribución, y en la sala destinada a las baterías, se deberán proyectar, diseñar e instalar sendos extractores de aire de potencia acorde con las características del equipamiento electromecánico y que resulten de la ingeniería. A fin de garantizar las condiciones de servicio del transformador, del banco de baterías y del cargador rectificador.

Se deberá considerar en esta instalación, su enclavamiento y vinculación con el sistema de detección de incendios a fin de obtener una acción conjunta ante un eventual siniestro.

6.3.12 Cuba de drenaje de aceite.

El oferente deberá incluir en el proyecto y posterior ejecución, la necesidad de construir una cuba receptora de aceite, esta, estará compuesta por:

La cuba propiamente dicha; construida en hormigón, con capacidad adecuada al contenido de aceite del transformador, con su fondo conformado por dos planos inclinados que permitan el libre escurrimiento del aceite. Se deberá tener en cuenta la velocidad de escurrimiento para asegurar una rápida evacuación del fluido en caso de siniestro.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	102 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	------------	--

Vigas para soporte del transformador; serán metálicas conformadas por PNI, con el agregado de las guías de rodadura para las ruedas del transformador.

Relleno; conformado por piedra de características y granulometría adecuada para permitir el enfriado del aceite.

Rejas de protección; a instalarse sobre el relleno para evitar accidentes por la discontinuidad del piso. Deberá ser en paños y desmontable por un solo operario.

Drenajes; conformados por cañerías de H°G° de adecuado diámetro para permitir un rápido escurrimiento del aceite.

Tanque receptor; será de adecuada capacidad y diseño, para contener el total del aceite que contenga el transformador, más un plus de aireación, con un adecuado sistema de evacuación de posible agua contenida en el sumidero y su cañería de expulsión. Estará construido en H°A°, con las adecuadas cañerías de entradas, salidas y tapas de inspección, con sus adecuados cierres.

6.3.13 Canales de cables.

Según lo indicado en plano de planta, se deberán construir sendos canales para la contención de los cables, tanto de media tensión como de baja tensión. Estos canales, serán de forma rectangular, de una sección de 35 cm de ancho por 50 cm de profundidad (mínimo). Al momento del diseño de estos canales se tendrá extremo cuidado de respetar el radio mínimo de curvatura de los conductores eléctricos que se alojarán en su interior, en particular los de la red de 20 KV. Su fondo tendrá una adecuada pendiente hasta un pozo de achique de adecuado volumen. Dentro del pozo de achique se instalará una bomba de desagote con las siguientes características técnicas:

Alimentación eléctrica	220 Vca 50 Hz.
Potencia	0.75 HP.
Caudal.	8 m ³ /h.
H max.	6 m.
Impulsor	Abierto de Noryl.
Cuerpo	Acero inoxidable.
Eje	Acero inoxidable.
Interruptor	Incorporado por flotación.

La bomba poseerá la correspondiente alimentación eléctrica y sus protecciones estarán en un tablero independiente en las cercanías de la misma. Se completará esta instalación con la correspondiente cañería de drenaje hasta el colector pluvial más cercano (a definir en el lugar con la Inspección de Obra).

Dentro del canal de cables, sobre una de las paredes laterales, se montarán dos niveles de "perchas", formadas por perfiles de hierro L de 1½" x ¼" galvanizados en caliente y amurados con mortero fuerte. A nivel de piso, se montarán marcos metálicos construidos en hierro ángulo (mínimo 1"x¼"), que servirán de apoyo y contención de las tapas de cierre, las que se construirán con chapa antideslizante de ⅛" de espesor mínimo, debidamente plegada y con los refuerzos necesarios para que permita el tránsito sobre ellas. En su instalación se deberá evitar la discontinuidad del piso con ellas. Deberá ser en paños y desmontable por un solo operario. Su terminación será con tratamiento de galvanizado. Desde estos canales se saldrá al exterior en los puntos indicados en plano, por medio de cañeros, para los tendidos de M.T. se lo hará con caños de H°G° de 150 mm de diámetro, para los de baja tensión se hará con caños de H°G° de 100 mm de diámetro, para lo cual de ser necesario se ensanchará el canal de cables en esa zona. En todos los casos se dejarán instalados un 50% de cañeros de reserva.

6.3.14 Pintura.

Todas las superficies de mampostería, chapa, etc, recibirán el correspondiente tratamiento de terminación superficial para la posterior aplicación del esquema de pintura.

En interiores sobre mampostería se aplicará una mano de fijador y dos manos de pintura al látex para interiores de color a definir con la Inspección de Obra. Sobre los cielorrasos, se empleará látex anti-humedad, en dos manos.

Sobre los muros interiores, desde el piso y hasta 1.20 m de altura, se aplicaran dos manos de pintura látex, de alta resistencia de color a definir con la Inspección de Obra.

En exteriores sobre mampostería se aplicará una mano de fijador y dos manos de pintura selladora y anti-filtraciones para exterior (tipo Plavicon muros microfibrado) de color a definir con la Inspección de Obra. Para el caso de bloques texturados, se deberá presentar un esquema de pintura que impermeabilise la superficie sin alterar el acabado (simil piedra) del bloque.

En cuanto a las superficies metálicas, se aplicará una mano de anti-oxido al cromato de zinc, y dos manos de esmalte sintético brillante, de color a definir con la Inspección de Obra.

6.3.15 Materiales producidos.

Formará parte de la provisión de esta obra, el desarme de todo el equipamiento eléctrico/electromecánico de las subestaciones existentes. Todo el desarme se hará con el cuidado y tratamiento adecuado para no producir deterioros, empleando el herramental y equipamiento adecuado y necesario.

Todos los componentes se embalarán adecuadamente en cajones de madera, especialmente dispuestos para tal fin y de características físicas adecuadas al peso y volumen de los elementos a contener.

El total del producido será ordenado, catalogado, cargado, transportado y descargado, por cuenta y cargo del Contratista, con destino final, a designar por la Inspección de Obra, a una distancia del orden de hasta 100 Km.

6.3.16 Caminos de acceso.

Para la Subestación V y O.

Se deberá construir un camino de acceso de 4,00 m de ancho (mínimo) que vinculara el nuevo edificio con la calle existente en el lugar. El trabajo comprenderá, la remoción de interferencias, movimiento de suelos, mejorado del suelo y la construcción del pavimento, él cual estará conformado con pavimento flexible y cumplirá con la Normativa de Vialidad Nacional.

Para la Subestación Locomotoras..

Se deberá construir un camino de acceso de 4,00 m de ancho (mínimo) a cada lado del nuevo edificio, que vinculara el nuevo edificio con la calle existente en el lugar. El trabajo comprenderá, la remoción de interferencias, movimiento de suelos, mejorado del suelo y la construcción del pavimento, él cual estará conformado con pavimento flexible y cumplirá con la Normativa de Vialidad Nacional.

Para la Subestación Taller de reparaciones.

No se contempla la construcción de camino de acceso.

6.3.17 Instalación sanitaria

La instalación se conectara a una red existente que se encuentra a distancia promedio entre las tres ST de 30m. Todas las cañerías serán de hierro galvanizado de ¾" de diámetro, para garantizar el llenado del tanque de reserva que será de 600 l.

TRENES ARGENTINOS OPERADORA FERROVIARIA. Esp. Tec. Sub estación Transformadoras Haedo; Vía y Obras - Depto Loc's - Taller Reparaciones.	104 de 109	GERENCIA DE INGENIERIA. Sub Gerencia ingeniería Eléctrica
---	------------	--

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

Solo se prevé la instalación de un lava ojo, y un lava mano, que se ubicará en el sector de baterías.

Se realizará la ingeniería de detalle para la construcción de la elevación del tanque de reserva, colector, bombas (de ser necesario) y demás dimensionamientos de las cañerías, de modo que el edificio tenga la presión de agua óptima para el correcto funcionamiento del citado elemento, esta se realizara sobre la losa del edificio, la contratista dispondrá en la ingeniería el lugar más conveniente para tal fin.

Las cañerías de bajada, ejecutadas con el mismo material, estarán conectadas a un tubo colector que poseerá válvula de drenaje y llaves de paso independientes del tipo esclusa. Su diámetro será calculado en función a la perdida de presión por rozamiento y de acuerdo al consumo de los artefactos; no obstante la misma no será menor a 0, 20mm. La instalación se realizará a la vista, se probará hidráulicamente a 7 kg/cm² para verificar su estanqueidad.

La cañería de desagüe del artefacto lava ojo se conectará a la cañería de desagües pluviales existentes.

7 Planilla de cotización

- OBRA:**
- **LÍNEA FC SARMIENTO. ADECUACION DE TRES SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS:**
 - HAEDO DEPOSITO LOCOMOTORAS.
 - HAEDO TALLER DE REPARACIONES.
 - HAEDO VIA Y OBRAS.
 - **EJECUCIÓN RED DE ALIMENTACION SUBTERRANEA DE 20 KV.**
 - **EJECUCIÓN RED DE DISTRIBUCIÓN DE 380/220V.**

PLANILLA DE COTIZACIÓN

Item	Rubro	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	TAREAS PREVIAS				
1.1	Relevamiento	gl	1		\$ -
1.2	Obrador	gl	1		\$ -
1.3	Limpieza, demoliciones, vallado, señalización	gl	1		\$ -
2	INGENIERÍA DE OBRA CIVIL, PROYECTO EJECUTIVO				
2.1	Proyecto Ejecutivo Obra Civil S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
2.2	Proyecto Ejecutivo Obra Civil S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
2.3	Documentación Conforme a Obra Civil S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
2.4	Documentación Conforme a Obra Civil S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
3	INGENIERÍA DE OBRA ELECTROMECHANICA, PROYECTO EJECUTIVO				
3.2	Proyecto Ejecutivo Obra Electromecánica S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
3.2	Proyecto Ejecutivo Obra Electromecánica S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
3.3	Documentación Conforme a Obra Electromecánica S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
3.4	Documentación Conforme a Obra Electromecánica S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
4	TRANSFORMADOR				
4.1	Provisión y ensayos de fabrica.	N°	3		\$ -

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

4.2	Montaje, conexionado de su sistema de potencia y protecciones. S.E.T. Galpón Locomotoras.	Nº	2		\$ -
4.3	Montaje, conexionado de su sistema de potencia y protecciones. Galpón Reparaciones.	Nº	1		\$ -
4.4	Pruebas y ensayos en Obra. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
4.5	Pruebas y ensayos en Obra. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
5	EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO 20 KV.				
5.1	Provisión equipamiento electromecánico 20 KV. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
5.2	Provisión equipamiento electromecánico 20 KV. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
5.3	Montaje equipamiento electromecánico 20 KV. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
5.4	Montaje equipamiento electromecánico 20 KV. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
5.5	Conexionado sistema 20 KV. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
5.6	Conexionado sistema 20 KV. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
5.7	Conexionado protecciones, tele comando, y demás sistemas de B.T. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
5.8	Conexionado protecciones, tele comando, y demás sistemas de B.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
6	TABLEROS DE B.T. - T.G.B.T. -- T.S.B.T.				
6.1	Provisión Tablero T.G.B.T.. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
6.2	Provisión Tablero T.G.B.T.. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
6.3	Provisión Tablero T.S.B.T.. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
6.4	Provisión Tablero T.S.B.T.. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
6.5	Montaje y conexionado Tablero T.G.B.T.. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
6.6	Montaje y conexionado Tablero T.G.B.T.. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
6.7	Pruebas ensayos y puesta en servicio Tablero T.G.B.T.. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
6.8	Pruebas ensayos y puesta en servicio Tablero T.G.B.T.. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
7	CABLES 20 KV.				
7.1	Provisión cables 20 KV. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
7.2	Provisión cables 20 KV. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
7.3	Montaje cables 20 KV. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
7.4	Montaje cables 20 KV. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
8	BANCO DE BATERIAS Y CARGADOR RECTIFICADOR.				

8.1	Provisión banco de baterías y accesorios . S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
8.2	Provisión banco de baterías y accesorios . S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
8.3	Provisión cargador - rectificador . S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
8.4	Provisión cargador - rectificador . S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
8.5	Montaje banco de baterías . S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
8.6	Montaje banco de baterías . S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
8.7	Montaje final, ensayos en obra y puesta en servicio. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
8.8	Montaje final, ensayos en obra y puesta en servicio. S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
9	OBRA COMPLEMENTARIA DE B.T. - INTERCONEXION Y VUELCO DE INSTALACIONES.				
9.1	Obra complementaria de B.T. S.E.T. Galpón Locomotoras.	gl	1		\$ -
9.2	Obra complementaria de B.T. . S.E.T. Galpón Reparaciones.	gl	1		\$ -
10	OBRA CIVIL S.E.T. DEPOSITO LOCOMOTORAS				
10.1	Replanteos.	gl	1		\$ -
10.2	Fundaciones - cimientos - estructuras.	gl	1		\$ -
10.3	Mampostería externa.	m ²			\$ -
10.4	Mampostería interna.	m ²			\$ -
10.5	Cubierta - carga - impermeabilización.	m ²			\$ -
10.6	Cielorraso	m ²			\$ -
10.7	Contrapisos	m ²			\$ -
10.8	Pisos.	m ²			\$ -
10.9	Carpinterías - provisión.	gl	1		\$ -
10.10	Carpinterías - colocación.	gl	1		\$ -
10.11	Pintura. Preparación de superficies, enduido, masillado, imprimación, dos manos de pintura.	m ²	1		\$ -
10.12	Instalación eléctrica - cableado, luminarias. Accesorios de salidas, etc.	gl	1		\$ -
11	OBRA CIVIL S.E.T. TALLER REPARACIONES				
11.1	Replanteos.	gl	1		\$ -
11.2	Fundaciones - cimientos - estructuras.	gl	1		\$ -
11.3	Mampostería externa.	m ²			\$ -
11.4	Mampostería interna.	m ²			\$ -
11.5	Cubierta - carga - impermeabilización.	m ²			\$ -
11.6	Cielorraso	m ²			\$ -
11.7	Contrapisos	m ²			\$ -

Trenes Argentinos

Operadora Ferroviaria

11.8	Pisos.	m ²			\$ -
11.9	Carpinterías - provisión.	gl	1		\$ -
11.10	Carpinterías - colocación.	gl	1		\$ -
11.11	Pintura. Preparación de superficies, enduido, masillado, imprimación, dos manos de pintura.	m ²	1		\$ -
11.12	Instalación eléctrica - cableado, luminarias. Accesorios de salidas, etc.	gl	1		\$ -
SUBTOTAL SIN IVA					0,00
IVA 21%					0,00
TOTAL					0,00

FIN DEL DOCUMENTO.