

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROVISIÓN Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR DE TRACCIÓN EN HAEDO

LINEA: SARMIENTO

| | ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ | ACTUALIZACIÓN |
|--------|-------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| NOMBRE | Leguizamón, Ezequiel | Anello, Mariano | Mancuso, Ricardo | Altieri, Marcelo |
| FECHA | 11/2024 | 11/2024 | 11/2024 | 12/2024 |

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| I. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | 3 |
| 1. OBJETO | 3 |
| 2. ALCANCE | 3 |
| 3. SISTEMA DE CONTRATACIÓN..... | 3 |
| 4. LUGAR DE PROVISIÓN Y LOGÍSTICA DE TRANSFORMADOR DE TRACCIÓN..... | 4 |
| 5. CARACTERÍSTICAS NOMINALES Y CONDICIONES DE SERVICIO | 4 |
| 6. DETALLES CONSTRUCTIVOS..... | 4 |
| 6.1. BOBINADOS | 4 |
| 6.2. CUBA..... | 4 |
| 6.3. CONMUTADOR SIN TENSIÓN | 5 |
| 6.4. RADIADORES | 5 |
| 6.5. AISLADORES | 5 |
| 6.6. TANQUE DE EXPANSIÓN | 5 |
| 6.7. TERMÓMETRO..... | 6 |
| 7. PERFIL DE CARGA EN SERVICIO FERROVIARIO | 6 |
| 8. PLACA DE DATOS CARACTERÍSTICOS | 6 |
| 9. INDICACIONES COMPLEMENTARIAS..... | 6 |
| 10. NORMAS Y ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS..... | 7 |
| 11. PLAZO DE ENTREGA | 8 |
| 12. VISITA DE RECONOCIMIENTO..... | 8 |
| 13. CONFECCIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA..... | 8 |
| 14. CERTIFICACIÓN..... | 9 |
| 15. DETALLE DELA PROVISIÓN | 10 |
| 15.1. INGENIERÍA CONSTRUCTIVA Y DE DETALLE DEL TRANSFORMADOR. | 10 |
| 15.2. PRUEBAS Y ENSAYOS EN FÁBRICA | 11 |
| 15.3. LOGÍSTICA DE TRASLADO DEL TRANSFORMADOR A PROVEER | 13 |
| 15.4. POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR NUEVO..... | 14 |
| 15.5. ENSAYOS “IN SITU” Y PUESTA EN MARCHA..... | 14 |
| 16. GARANTÍA..... | 15 |
| 16.1. CON DESARME PARCIAL..... | 16 |
| 16.2. SIN DESARME PARCIAL..... | 16 |
| 17. RESPONSABILIDAD TÉCNICA..... | 16 |
| 18. CONDICIONES GENERALES Y DE SEGURIDAD..... | 16 |
| 19. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS | 16 |
| ANEXO I – PLANILLA DE COTIZACIÓN..... | 22 |
| ANEXO II – DOCUMENTACIÓN PARA EL DISEÑO DEL TRANSFORMADOR..... | 22 |

I. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Objeto

El objeto de esta provisión consiste en 1 (uno) transformador trifásico de 20/0.645 kV – 2200 kVA destinado a alimentación eléctrica para la tracción de trenes. Esta máquina reemplazará un transformador fuera de servicio en la Subestación Rectificadora Haedo, en adelante S.E.R. Haedo, de la Línea Sarmiento.

La especificación a continuación se refiere a las condiciones técnicas que debe reunir el nuevo transformador de tracción, las cláusulas a que se ajustará a su provisión y recepción en sitio.

Los transformadores deberán responder en todo a lo expresado en la presente documentación, y en todo lo que no sea expresamente estipulado en la presente, a la última versión normas IRAM 2099, IEC 60076, UNE 50329 y sus complementarias.

Se hace notar que el transporte hasta el punto de destino y descarga (ver artículo 4) estará a cargo del contratista. En el mismo se incluirá todo arancel que sea necesario (seguros, peajes, etc.), debiendo incluirse ellos en la contratación.

2. Alcance

El alcance de la provisión estará compuesto por los siguientes trabajos:


- Ingeniería constructiva y de detalle del transformador suministrar.
- Pruebas y ensayos en fábrica.
- Logística de traslado del transformador a proveer desde fábrica a S.E.R. Haedo.
- Descarga y posicionamiento del transformador a proveer en S.E.R. Haedo.
- Ensayos de rutina en posición final.

3. Sistema de contratación

El oferente deberá cotizar el ÍTEM objeto de contratación por “Unidad”, indicando un Único Precio Unitario, indicando por separado el monto correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA). Consecuentemente queda expresamente prohibida la cotización parcial del Ítem.

Se considerará igualmente incluida toda aquella provisión o ejecución, todos aquellos detalles y elementos no definidos ni enumerados explícitamente pero que resulten necesarios y deban ser incluidas en la provisión para que los trabajos resulten enteros, completos y adecuados a su fin, y su precio se considerará incluido en el precio total.

La cotización deberá estar expresada en una sola moneda, Pesos (Moneda Nacional) o dólares (dólar estadounidense), discriminando en todos los casos el valor del IVA.

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
|  | Gerencia de Ingeniería – Subgerencia de Ing. Eléctrica | |
| | LINEA SARMIENTO – PROVISIÓN Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR DE TRACCIÓN EN HAEDO | Fecha: 05/11/2024 Página 4 de 22 |

El contratista se obliga frente al comitente, a ejecutar la provisión determinada previamente proyectada, con los estándares de calidad indicados en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, de tal modo que pueda empezar a utilizarse las instalaciones con la entrega de las mismas.

4. Lugar de provisión y logística de transformador de tracción

El transformador de tracción a proveer, objeto de esta especificación técnica, se deberá descargar y posicionar dentro de la subestación rectificadora Haedo, cuya ubicación se detalla a continuación:

- **Alberto Vignes 1550, B1706BIB Haedo, Provincia de Buenos Aires**

5. Características nominales y condiciones de servicio

Potencia Nominal: 2200 kVA

Frecuencia Nominal: 50 Hz

Tensión Primaria Nominal: 20 kV \pm 7,5%.

Tensión Secundaria Nominal: 645 V.

Número de fases: 3/3

Aislación: Aceite.

Sistema de refrigeración: ONAN

Emplazamiento: Intemperie.

Regulación: La relación de transformación será regulable en el primario a transformador desconectado, en 7 escalones de 0,5 kV cada uno. A continuación, las posiciones de la regulación: 21,5-21-20,5-20-19,5-19-18,5 kV.

Grupo de Conexión: Dd0.

El rendimiento deberá ser superior al 98,5%. La tolerancia en las pérdidas deberá ser de acuerdo a norma IRAM. El calentamiento no excederá los valores establecidos en la Tabla VI de la Norma IRAM 2099.

6. Detalles constructivos

6.1. Bobinados

Las diferentes partes del transformador deberán estar diseñadas térmica y mecánicamente para soportar las fuerzas producidas por las corrientes de cortocircuito. Las partes bajo tensión serán diseñadas de manera de reducir a un mínimo el efecto corona. El cobre por utilizar en los bobinados será electrolíticamente puro (99,9 %) y sin contenido de hidrógeno.

6.2. Cuba

La cuba del transformador deberá ser de construcción apropiada a prueba de vacío, de manera que permita realizar tratamientos del aceite con equipos de vacío "in situ". Deberá admitir una diferencia de presión interior – exterior de setenta y uno (71) cm de Hg como mínimo, a fin de poder realizar

el tratamiento de los arrollamientos utilizando la cuba como autoclave, para el secado de rutina. Salvo en los casos que se indique expresamente lo contrario, la cuba deberá ser de junta superior. 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 cuba se preverán los accesorios necesarios para la fijación del ducto de barras de B.T.

Deberá contar con dos salidas, ubicadas opuestas sobre la diagonal del transformador, para el tratamiento del aceite “in situ”. Cada una de las salidas contará con su correspondiente válvula o exclusiva.

La cuba contará en su interior con un dispositivo que permita guiar el núcleo y los arrollamientos cuando se introducen, o se sacan de ella y en su exterior, apoyos para gatos, los cuales deberán resistir sin deformaciones al igual que la cuba, un reparto desigual de cargas entre gatos.

Los apoyos para gatos estarán dispuestos en forma tal que sea posible colocar simultáneamente en ellos, los tacos de madera para elevación o descanso del transformador y el gato.

Se proveerán cuatro cáncamos de izaje del transformador dispuestos en las esquinas de la cuba o bastidor, en posición vertical.

Todas las juntas serán de goma sintética o material equivalente. 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.

6.3. Conmutador sin tensión

El transformador será equipado con un conmutador de tomas, accionado a mano, para poder cambiar la relación de transformación y regular la tensión estando el mismo en vacío. El mecanismo incluirá una manivela retirable u otro equipo equivalente para su accionamiento, un indicador de posición y un dispositivo para poder fijar mediante cerradura y llave el conmutador en cada una de las posiciones.

6.4. Radiadores

Los radiadores deberán ser limpiados en fábrica por medio de chorros de vapor a presión, debiendo eliminarse todo resto de virutas metálicas o escoria de soldadura. Posteriormente, se los llenará de aceite, el que deberá ser circulado y secado hasta eliminar todo vestigio de humedad.

Los radiadores serán, luego vaciados, cubriendo sus entradas con bridas ciegas, dotadas de juntas de goma y corcho, para efectuar el transporte en esas condiciones. El espesor de estas bridas será como mínimo de 1 cm.

6.5. Aisladores

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

6.6. 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.

6.7. Termómetro

El termómetro será del tipo de cuadrante de doble aguja, con indicación de alarma y falla.

7. Perfil de carga en servicio ferroviario

El oferente deberá considerar en el diseño del transformador el perfil de carga IXA del Anexo A de la norma UNE 50329 dado que la máquina está sujeta a cargas con variaciones rápidas e importantes de amplitud y duración debidas al servicio ferroviario. A continuación, se detalla el perfil de servicio a considerar:

| Clase de servicio | Id. | I _B (p.u.) | I _N (p.u.) | Condición inicial | Duración | Intervalo |
|-------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------|-----------|
| IXA | a | 1 | 0,785 | - | Continuo | - |
| | b | 1,5 | 1,177 | a | 2 hs | 3 hs |
| | C | 3 | 2,355 | b | 60 s | 1800 s |

8. Placa de datos característicos

Los datos listados a continuación serán grabados en la chapa identificadora, de acuerdo con lo indicado en la norma IRAM 2099, punto D-9:

- Tipo de transformador.
- Número y año de la norma aplicada.
- Nombre del fabricante.
- Número de serie del fabricante.
- Año de fabricación.
- Clase de aislación y aumento de temperatura máximo admisible de cada bobinado.
- Número de fases.
- Potencia nominal.
- Frecuencia nominal.
- Tensión nominal, incluyendo tensiones de las derivaciones.
- Corrientes nominales.
- Símbolo de conexión.
- Impedancia de cortocircuito en porcentaje.
- Perfil de carga de servicio ferroviario.
- Tipo de refrigeración.
- Masa total.
- Niveles de aislación.

9. Indicaciones complementarias

A modo de referencia en el Anexo II, se detalla un esquema de características “tipo” de un transformador de tracción de la Línea Sarmiento. El mismo es a título orientativo, sin embargo, el oferente

deberá considerar el anexo mencionado en el diseño de su oferta, para adaptar la altura de la tapa al ducto existente.

A modo de resumen a lo expuesto, el transformador deberá estar mínimamente compuesto por:

ACCESORIOS NORMALES:

Tanque de expansión, ruedas planas bidireccionales, puesta a tierra, grifo de purga, cáncamos de izaje, deshidratador con silicagel, visor de nivel de aceite, conmutador sin tensión, placa de características.

ACCESORIOS ESPECIALES QUE SERÁN INCLUIDOS:

Relé Bucholz, Termómetro a cuadrante, Nivel de aceite con contactos, Brida para conexión a ducto de barras existente, Caja de conexiones auxiliares

10. Normas y especificaciones complementarias

Las normas de aplicación para esta especificación son todas las normas IRAM, IEC o UNE que sean de aplicación para el diseño, la construcción, ensayos de transformadores de distribución y aseguramiento de calidad. A continuación, se detallan las reglamentaciones a considerar:

| | |
|----------------|---|
| IRAM 2250:2013 | Transformadores de distribución. Características y accesorios normalizados. |
| IRAM 2099:2019 | Transformadores de potencia. Generalidades. |
| IRAM 2018:2019 | Transformadores de potencia. Calentamiento de transformadores sumergidos en líquidos. |
| IRAM 2437:1995 | Transformadores y reactores. Determinación de los niveles de ruido. |
| IRAM 2104:1996 | Transformadores de potencia. Métodos de medición de la relación de transformación y de fase. |
| IRAM 2105:2022 | Transformadores para transporte y distribución de energía eléctrica. Niveles de aislación y ensayos dieléctricos (IEC 60076-3:2018 ed 3.1, MOD) |
| IRAM 2106:2009 | Transformadores de potencia. Métodos de ensayo para la medición de las pérdidas, de la corriente en vacío y de las impedancias de corto circuito. |
| IRAM 2112:2018 | Transformadores de potencia. Aptitud para soportar los cortocircuitos externos. |
| IRAM 2453:2020 | Transformadores y reactores eléctricos. Guía de ensayos de impulso atmosférico y de impulso de maniobra. |
| IRAM 2475:1997 | Transformadores de potencia. Guía para la realización de ensayos de estanquidad, hermeticidad y resistencia mecánica de la cuba, de los transformadores sumergidos en aceite. |
| IEC 60076 | Power transformers - Part. 1 to 26. |
| IEC 60137:2017 | Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V |
| UNE 50329:2003 | Railway applications – Fixed installations – Traction transformers |

El Oferente deberá indicar en su oferta su aceptación de las normas arriba indicadas y cualquier desviación con respecto a las mismas. Si el oferente propusiera equipos diseñados y/o fabricados según otras normas, deberá indicar claramente en su oferta: justificación técnica de su inclusión;

| | | |
|--|--|-------------------|
| TRENES ARGENTINOS OPERACIONES | Gerencia de Ingeniería – Subgerencia de Ing. Eléctrica | |
| | LINEA SARMIENTO – PROVISIÓN Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR DE TRACCIÓN EN HAEDO | Fecha: 05/11/2024 |
| | | Página 8 de 22 |

indicar los apartamientos de las mismas con respecto a las publicaciones y especificaciones citadas; deberá entregar copias en castellano y/o inglés de las normas que propone con la ingeniería de detalle. Trenes Argentinos Operaciones, se reserva el derecho de aceptar o no dicha posibilidad.

En la eventualidad de un conflicto entre las normas citadas, o entre las normas y los requerimientos de esta especificación, deberá considerarse la interpretación más exigente. A todos los efectos, las normas citadas se consideran como formando parte del presente Pliego y de conocimiento de la Empresa. Su cumplimiento será exigido por la Inspección.

11. Plazo de entrega

El adjudicatario tendrá un plazo de DOSCIENTOS DIEZ (210) días corridos para la entrega en el lugar de destino del transformador, a computarse a según lo estipulado en el PCP (Pliego de Condiciones Particulares).

12. Visita de reconocimiento

La visita de reconocimiento será de carácter obligatorio y excluyente para la presentación de las ofertas. Los oferentes deberán realizarla en la fecha y el horario en que sean citados.

Durante esta visita, los oferentes podrán realizar todas las consultas necesarias con el fin de clarificar cualquier aspecto relacionado con la provisión que no haya quedado claramente expuesto en la presente especificación técnica.

El representante de Trenes Argentinos que acompañe la visita se reserva el derecho de, ante determinadas consultas, solicitar a los oferentes que las eleven formalmente a través del área de Contratos.

Con la cotización y el certificado de la visita, de la cual se emitirá una constancia por duplicado, el oferente reconoce que ha dado cumplimiento a lo expresado anteriormente. Por lo tanto, no podrá aducir desconocimiento de las tareas a ejecutar ni de las posibles interferencias que puedan surgir durante su desarrollo. En consecuencia, deberá tomar todos los recaudos técnicos necesarios para identificar dichas interferencias.

13. Confección de la oferta técnica

La oferta se deberá realizar respetando los ítems de la “Planilla de cotización” incluida en el presente documento, siendo obligatoria la cotización del ítem. La oferta técnica contará indefectiblemente para su análisis con los siguientes elementos:

- Constancia de visita.
- Plan de fabricación.
- Planilla de cotización completada según el modelo adjunto, con indicación de los precios unitarios y totales. En todos los casos, los precios deberán expresarse discriminando el Impuesto al Valor Agregado, e indicando la moneda en que se cotiza.

- Especificaciones técnicas, catálogos y toda otra información de los materiales y equipamientos ofrecidos como integrantes o componentes de la provisión.
- Planillas de Datos Garantizados, completamente conformadas.

Asimismo, deberá presentarse documentación inherente a la capacidad técnica:

- a) Acreditación de experiencia específica en el suministro de los bienes de similares características en los últimos CINCO (5) años. Al respecto se deberá detallar los equipos vendidos, fecha, cliente.
- b) Acreditación de capacidad para suministrar el tipo, tamaño y calidad de los equipos requeridos en los plazos solicitados, demostrando su capacidad anual de producción en unidades equivalentes a las que se licitan en los últimos CINCO (5) años y los compromisos contractuales vigentes, si los hubiere.

Toda documentación emitida por la contratista con carácter técnico deberá estar firmada por su representante técnico y por un profesional con incumbencias en el área que corresponda, ya sea eléctrica, civil, etc. y con matrícula habilitante y debidamente abalado por su trayectoria y experiencia, la cual se deberá demostrar y documentar en la oferta.

14. Certificación

ANTICIPO FINANCIERO

Se establece para el presente procedimiento un Anticipo Financiero del TREINTA POR CIENTO (30%) sobre el total de la Oferta, en la forma establecida en el PCP.

Por el monto restante de la oferta – deducido el porcentaje correspondiente al anticipo financiero– procederá el procedimiento de Certificaciones descripto a continuación:

CERTIFICADO N°1:

El CINCUENTA POR CIENTO (50%) del total de la oferta, se certificará contra la aprobación del transformador a satisfacción de SOFSE luego de los “Ensayos de recepción en fábrica” previstos según Art. 15.2.2 de la presente Especificación Técnica.


A dichos fines el contratista deberá presentar, conjuntamente con la factura, el certificado de aprobación correspondiente y las garantías que se encuentren establecidas en el PCP.

CERTIFICADO N°2:

El VEINTE POR CIENTO (20%) del total de la oferta, se certificará contra la recepción, posicionamiento y Ensayos “In situ” (Art.15.5.) a satisfacción de SOFSE y la correspondiente firma del Acta de Recepción Provisoria.

Dicha recepción se realizará en un todo de acuerdo a lo establecido en la presente Especificación.

A tales efectos, el Representante Técnico de SOFSE deberá emitir el certificado correspondiente, mediante el cual se habilitará al contratista a percibir el pago. El certificado será emitido en DOBLE

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
|  | Gerencia de Ingeniería – Subgerencia de Ing. Eléctrica | |
| | LINEA SARMIENTO – PROVISIÓN Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR DE TRACCIÓN EN HAEDO | Fecha: 05/11/2024 Página 10 de 22 |

ejemplar, rubricado por el Representante Técnico de SOFSE y el Representante designado por la Contratista.

15. Detalle de la provisión

La provisión incluye las siguientes etapas que se enumeran a continuación:

15.1. Ingeniería constructiva y de detalle del transformador.

El diseño del transformador a suministrar debe respetar las dimensiones máximas del recinto de ubicación y caja de bornes aptas para el conexionado de las protecciones de manera de ser compatibles con las instalaciones existentes. En el ANEXO II se adjuntan los planos dimensionales y de características del transformador actual, fuera de servicio, para consideración:

- 4696 D1 01-0: Vistas exteriores.
- 4696 P2 C1-0: Placa de características.

El Contratista deberá presentar toda la documentación técnica de las máquinas en idioma castellano: dos copias en soporte magnético (contenidas cada una en un pendrive) y dos copias en papel.

Las copias en papel serán en formato A4 y los planos en formatos normalizados IRAM, en tamaños de fácil y clara visualización.

Para el soporte digital, se emplearán herramientas informáticas de entorno Microsoft Office (Word y Excel) y los planos estarán desarrollados en AutoCAD 2010 o superior, siendo entregados en el formato DWG correspondiente.

La presentación del proyecto, la ingeniería de detalle y su aprobación por parte del Comitente 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 (rubricados por el fabricante). Estos protocolos deberán ser de reciente data.

15.1.1. Documentación a presentar

Dentro de los primeros 30 (treinta) días hábiles, contados a partir de la fecha de inicio estipulada por el PCP, el Contratista deberá entregar un cronograma con, al menos, las siguientes fechas previstas: Proceso de fabricación; ensayos en fábrica con la inspección de Trenes Argentinos; transporte y descarga del transformador nuevo; ensayos de puesta en servicio.

En un plazo máximo de 60 (sesenta) días corridos el contratista presentará (como mínimo) para aprobación de la Inspección:

- 1) Planos y documentos para revisión, como mínimo los siguientes:
 - a) Índice de planos y demás documentos.
 - b) Planos de planta y las cuatro vistas laterales en escala 1:20 (Incluyendo cotas principales, indicación de elementos y componentes, detalles de terminales MT y BT, detalles

de cierre tapa-cuba, puesta a tierra, ubicación de las placas apoya gatos, centro de gravedad, inclinación de cañerías en general, marca y modelo de accesorios y su ubicación, distancias eléctricas, etc.).

- c) Plano de la placa de características, de desencubado y del cuadro de válvulas.
 - d) Planos y folletos de todos los aisladores pasatapas, indicando modelo específico de cada uno.
 - e) Plano de conexión de la puesta a tierra. Con detalles de puesta a tierra de la cuba y partes metálicas, detalle de la puesta a tierra del núcleo, sus secciones y prensayugos, etc.
- 2) Listado de cálculos a entregar. La lista incluirá como mínimo:
- a) Cálculo electrodinámico y térmico completo del transformador, según IEC 60076-5.
 - b) Cálculo de nivel sonoro del transformador verificando los límites máximos admisibles garantizados en la PDTG.
 - c) Cálculo de verificación de esfuerzos sobre la cuba (vacío y sobrepresión).
- 3) Manual de información técnica e instrucciones para el transporte, montaje, puesta en servicio, operación y mantenimiento del transformador y de todos los componentes del suministro. Se deberá incluir documentación audiovisual de los procedimientos principales de puesta en servicio, operación y mantenimiento.

En un plazo mínimo de 10 (diez) días hábiles antes de los ensayos de recepción final se deberá presentar la documentación anterior aprobada, sin cuyo requisito no se iniciará la inspección.

Asimismo, el proveedor deberá presentar el plan de ensayos de recepción y protocolo proforma (en blanco para ir completando).

Finalmente, con la entrega de los equipos se entregará la versión definitiva de la documentación mencionada anteriormente “Conforme a fábrica” (CAF) incorporando todas las modificaciones que hubiere sufrido el proyecto original en el proceso de revisión, fabricación y ensayo. Incluye copias de manual de calidad de la provisión incluyendo plan de control de calidad como mínimo con los ensayos de tipo, ensayos en el proceso de fabricación y ensayos de emplazamiento, esquema de pintura y demás documentos propios de la inspección. La totalidad de lo enunciado deberá de ser presentado como final de las tareas y previo a la firma del Acta de Recepción Provisoria.

15.2. Pruebas y ensayos en fábrica

Las inspecciones se realizarán durante la ejecución de los ensayos, los cuales tendrán lugar una vez culminada la etapa de fabricación del transformador y previo a la provisión del mismo en fabrica.

El oferente deberá incluir en su cotización el traslado y alojamiento de 2 inspectores de Trenes Argentinos para presenciar los ensayos del transformador en fábrica o laboratorio que disponga el fabricante y los gastos asociados de los ensayos a realizar en la subestación previos a la puesta en marcha.

15.2.1. Ensayos de tipo

Se realizarán pruebas en fábrica utilizando los métodos de ensayos indicados en las normas IRAM. A continuación, se detallan los ensayos requeridos:

- a) Ensayos de calentamiento, según norma IRAM 2018.
- b) Ensayos dieléctricos con tensiones de impulso, según la norma IRAM 2105.
- c) Ensayo de verificación de las condiciones de cortocircuito, según la norma IRAM 2112.

15.2.2. Ensayos de recepción en fábrica

Los ensayos se realizarán sobre el transformador completamente armado y en la siguiente secuencia:

- a) Inspección visual.
 - I. Revisión de la estructura.
- b) Ensayos previos a ensayos dieléctricos:
 - I. Toma de muestra de aceite para realizar análisis físico-químico, análisis de gases disueltos y detección de productos furánicos. (según IEC 60666, IEC 60156, IEC 60247 IEC 422A, ASTM D1533, ASTM D974, ASTM D971, ASTM D1524, ASTM D1902, ASTM D4059, ASTM D3612, ASTM D5387).
 - II. Medición de resistencia de aislación, del IP y RAD, según IRAM 2325.
 - III. Medición del factor de disipación del aislamiento ($\text{tg } \delta$), según IEEE C57.12.90.
- c) Ensayo dieléctrico con tensión aplicada de frecuencia industrial, según IRAM 2105.
- d) Ensayo de tensión inducida y medición de descargas parciales, según IRAM 2105.
- e) Resistencia de los arrollamientos y cálculo de sus valores a 20°C y 75°C, según IRAM 2018.
- f) Medición de la relación de transformación y verificación del grupo de conexión y polaridad, según IRAM 2104.
- g) Ensayo eléctrico en vacío (pérdidas y corriente en vacío - Rendimiento), según IRAM 2016.
- h) Ensayo eléctrico en cortocircuito (pérdidas y tensión de cortocircuito.), según IRAM 2016.
- i) Ensayo de hermeticidad del aceite: Se someterá al transformador durante 3 horas, a una sobrepresión de 50 kPa (0,5 kgf/cm²), medida en el tanque de expansión. La máquina estará con todos sus accesorios montados y llena de aceite. Se constatará por medio de aspersion de talco sobre las soldaduras y todas las juntas, la ausencia de pérdidas de aceite. En el

caso de realizarse el ensayo de calentamiento, el ensayo de hermeticidad se efectuará a continuación de aquel con el aceite a una temperatura de 90° C y con una duración de 2 hs.

- j) Ensayos posteriores a los ensayos dieléctricos: ídem b).
- k) Ensayos de correcto funcionamiento del conmutador sin tensión: Se verificará el funcionamiento en todas las posiciones, y la correcta actuación de todos los elementos de protección y bloqueos contra maniobras mal ejecutadas, tanto mecánicas como eléctricas.
- l) Pruebas de aislación y conexonado de los gabinetes, circuitos, componentes y accesorios: Todos los circuitos auxiliares, componentes, accesorios y aparatos (maniobra, control, protección, medición, etc.), deberán soportar la prueba de tensión aplicada con 2000 V, 50 Hz, durante un (1) minuto.
- m) Pruebas Funcionales de Cableado y Tablero de Comando: Se deberán realizar ensayos de funcionamiento para verificar la operación correcta de los sistemas de control, señalización y alarmas, mediciones de corriente, contraste y ajuste de Indicadores de Temperatura.
- n) Medición del nivel de ruido, según IRAM 2437.
- o) Ensayo de los recubrimientos protectores de las superficies metálicas: Verificar la calidad del cincado para recubrimientos metálicos y verificación del color, espesor y adherencia para pinturas de protección.
- p) Ensayo de análisis de respuesta en frecuencia (FRA), según IEC-60076-18. El transformador deberá estar completo con aceite, aisladores pasantes desvinculados y conmutadores sin tensión en la posición central.

Finalizados los ensayos y la presentación de los protocolos, se firmará un acta entre el Proveedor y Trenes Argentinos Operaciones, para dejar constancia de que los ensayos se han realizado de acuerdo al presente pliego de especificaciones técnicas de forma satisfactoria.

15.3. Logística de traslado del transformador a proveer

La provisión del transformador deberá ser ejecutada empleándose vehículos de calidad y habilitados para tal fin, según la normativa dictada por el municipio donde se encuentre registrado. Se empleará mano de obra especializada, con los elementos de trabajo que sean necesarios para que las tareas resulten completas y de acuerdo a su finalidad.

Todo lo antedicho es sin perjuicio del detalle de marcas, y tipos y/o modelos indicados en la oferta. Este ítem se aplica a la tarea de izado y colocado sobre camión en fabrica.

Se deberá realizar la carga del transformador sobre un camión plataforma, su traslado desde fábrica, su descarga y depósito en el predio mencionado en la sección 4. La contratista analizará luego el trayecto más conveniente.

La descarga del transformador y demás elementos constitutivos se realizarán en horario a coordinar entre las partes y con presencia del personal de inspección de Trenes Argentinos.

El contratista tendrá a su cargo la contratación de todos los seguros para trasladar las máquinas, desde su punto de origen hasta su ubicación final, tanto los seguros del transporte, así como del transformador propiamente dicho, demás permisos y aranceles para la circulación.

La Contratista deberá realizar todas las gestiones necesarias con los Entes nacionales, provinciales y municipales que correspondan.

15.4. Posicionamiento de transformador nuevo

El contratista deberá posicionar la máquina nueva en la batea existente o donde le indique el personal de Trenes Argentinos dentro de la subestación y acomodar los accesorios, previo al armado. Todos los trabajos necesarios para la correcta disposición de los materiales correrán por parte de la contratista. Deberá contar con equipamiento y personal para el manipuleo del equipamiento mencionado.

En el armado del transformador, la correcta ejecución de tareas de armado y posicionamiento se verificarán por la inspección de Trenes Argentinos. El conexionado eléctrico del transformador será efectuado por parte de personal de Trenes Argentinos.

La limpieza del predio será permanente, diaria y completa. Una vez terminados los trabajos y antes de la recepción provisoria, el Contratista está obligado a retirar todos los sobrantes y desechos de materiales y del embalaje, cualquiera sea su espacio, como asimismo a ejecutar el desarme y retiro de todas las construcciones provisionarias utilizadas para la ejecución de los trabajos. De producirse derrames de aceite, estará a cargo de la Contratista todas las tareas y costos para la intervención de estos.

15.5. Ensayos “In situ” y puesta en marcha

En el emplazamiento y con el transformador completamente armado se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

- a) Extracción de muestras de aceite para realizar análisis fisicoquímico, análisis de gases disueltos y detección de productos furánicos. (según IEC 60666, IEC 60156, IEC 60247 IEC 422A, ASTM D1533, ASTM D974, ASTM D971, ASTM D1524, ASTM D1902, ASTM D4059, ASTM D3612, ASTM D5387) y realización de los siguientes análisis:
 - I. Humedad del aceite.
 - II. Número de neutralización.
 - III. Rigidez dieléctrica.
 - IV. Factor de potencia.
 - V. Tensión interfásica.
 - VI. Contenido de gases totales.
 - VII. Contenido de PCB.
- b) Medición de la relación de transformación y verificación del grupo de conexión y polaridad, según IRAM 2104.
- c) Resistencia de los arrollamientos y cálculo de sus valores a 20°C y 75°C, según IRAM 2018.

- d) Medición de resistencia de aislación, del IP y RAD, según IRAM 2325. del aislamiento (tg δ), según IEEE C57.12.90.
- e) Ensayo de resistencia de aislación de arrollamientos y núcleo.
- f) Ensayo de análisis de respuesta en frecuencia (FRA), según IEC-60076-18. El transformador deberá estar completo con aceite, aisladores pasantes desvinculados y el conmutador sin tensión en la posición central. (Sólo para transformadores de tracción).
- g) Verificaciones y/o controles al transformador:
 - I. Verificación de estanqueidad.
 - II. Verificación del nivel de aceite de las máquinas y, en caso del transformador, nivel del regulador sin tensión.
 - III. Medición de aislación de tierra (Debe hacerse antes y después del montaje).
 - IV. Control del respirador y secador de aire.
 - V. Purgado de aire.
 - VI. Verificación de las conexiones primarias y control de apriete.
- h) Verificaciones y/o controles a los accesorios:
 - I. Verificación de los indicadores de nivel (conservador principal y el conservador del regulador bajo carga).
 - II. Verificación de las válvulas de alivio.
 - III. Verificación del conmutador sin tensión hacia arriba y hacia abajo hasta sus extremos
 - IV. Control de los indicadores de nivel y demás accesorios.
 - V. Verificación de relé Buchholz.
 - VI. Verificación de relé de imagen térmica.
 - VII. Verificación de termómetros y termostatos, etc
 - VIII. Contraste de medidores, convertidores e instrumentos
 - IX. Generación y control de alarmas originadas en las máquinas (al pie del transformador)
 - X. Registro de todos los ajustes de dispositivos de control y protección.

Los trabajos adicionales, no mencionados en el presente pliego de especificaciones técnicas, que se requieran para la completa puesta en marcha de los equipos estarán a cargo y costo del Contratista.

16. Garantía

El plazo de garantía estará condicionado al tipo de transformador cotizado y a la operatoria de transporte que recomiende el fabricante, dicho plazo de garantía será de 365 días corridos según el siguiente detalle:

16.1. Con desarme parcial.

Para el caso que el fabricante recomiende e indique en su oferta un desarme parcial para el transporte, y posterior rearmado en el lugar de destino, con ensayos in situ, el plazo de garantía se iniciará con la recepción al finalizar dichas tareas.

16.2. Sin desarme parcial.

Para el caso que el fabricante no recomiende, ni indique en su oferta un desarme parcial para el transporte, y posterior rearmado en el lugar de destino, con ensayos in situ, el plazo de garantía se iniciará con la recepción en fábrica, una vez realizados los ensayos.

17. Responsabilidad técnica

El Contratista asumirá la responsabilidad del proyecto, 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.

18. Condiciones generales y de seguridad

El Contratista deberá dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley Nacional HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO Decreto 351 y Decreto N° 911/96 —Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo para la Industria de la Construcción. Como así también a toda indicación y/o recomendación impartida por el área de Higiene y Seguridad de Trenes Argentinos, en especial: la norma N°7, respecto de las obligaciones del contratista, permisos a gestionar, programas a implementar y pautas generales. Antes de iniciar los trabajos, el responsable de Higiene y Seguridad del Contratista será capacitado e informado por su par de Trenes Argentinos, sobre la aplicación y cumplimiento de las Normas Internas de Higiene y seguridad de Trenes Argentinos.

19. Planillas de datos técnicos garantizados

El Oferente completará la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) que se adjunta; los valores allí asentados, de resultar adjudicatario, serán exigidos en la provisión, no admitiéndose alteraciones bajo causa alguna, excepto que por razones de fabricación se ofrezca un equipamiento de superiores características o prestaciones y que a evaluación de la Inspección sea calificado como “Aprobado”.

Será motivo de rechazo no completar y adjuntar la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, como así el incumplimiento de las características mínimas exigidas en estos documentos.

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

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Transformador 20/0,645 kV - 2200 kVA para Tracción Ferroviaria

| ÍTEM | CONCEPTO | UNIDAD | ESPECIFICADO | GARANTIZADO |
|------------|---|-------------------|-----------------------------------|-------------|
| 1 | CARACTERÍSTICAS GENERALES | | | |
| 1.1 | FABRICANTE | - | (*) | |
| 1.2 | MODELO (DESIGNACIÓN DE FÁBRICA) | - | (*) | |
| 1.3 | INSTALACIÓN | - | Intemperie | |
| 1.4 | NORMA DE FABRICACIÓN Y ENSAYO | - | IEC 60076 / IRAM 2099 / UNE 50329 | |
| 1.5 | NÚMERO DE FASES | - | 3 | |
| 1.6 | MEDIO AISLANTE - REFRIGERANTE | - | Aceite Mineral YPF 64 | |
| 1.7 | POTENCIA MAXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LADO DE 20 KV | MVA | 350 | |
| 1.8 | DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO | s | 1 | |
| 1.9 | CLASE DE SERVICIO S/ UNE 50329 | - | IXA | |
| 1.9.1 | PORCENTAJE DE SOBRECARGA ADMISIBLE DURANTE 2 HS | % | 150 | |
| 1.9.2 | PORCENTAJE DE SOBRECARGA ADMISIBLE DURANTE 300 S | % | 300 | |
| 1.10 | FRECUENCIA NOMINAL | Hz. | 50 | |
| 1.11 | POTENCIA NOMINAL | kVA | 2200 | |
| 1.12 | SISTEMA DE REFRIGERACIÓN | - | ONAN | |
| 1.13 | GRUPO DE CONEXIÓN | - | Dd0 | |
| 1.14 | NIVEL DE RUIDO MÁXIMO | dB | 73 | |
| 2 | CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS | | | |
| 2.1 | MATERIAL DE LOS CONDUCTORES | - | Cobre electrolítico | |
| 2.2 | CLASE DE AISLACIÓN SEGÚN IEC | - | A | |
| 2.3 | RESISTENCIA MÍNIMA DE AISLACIÓN | MOhm | 1000 | |
| 2.4 | ARROLLAMIENTO PRIMARIO | | | |
| 2.4.1 | POTENCIA NOMINAL ONAN | kVA | 2200 | |
| 2.4.2 | TENSIÓN NOMINAL | kV | 20 ± 7,5% | |
| 2.4.3 | TENSIÓN MÁXIMA | kV | 24 | |
| 2.4.4 | INTENSIDAD NOMINAL | A | 63,51 | |
| 2.4.5 | SECCIÓN DE LOS ARROLLAMIENTOS | mm ² | (*) | |
| 2.4.6 | DENSIDAD DE CORRIENTE MÁXIMA | A/mm ² | (*) | |
| 2.4.7 | AISLACIÓN DE LOS ARROLLAMIENTOS | | Papel del tipo gradual | |
| 2.4.8 | TIPO DE BOBINADO | | (*) | |
| 2.4.9 | NÚMERO DE ESPIRAS DEL ARROLLAMIENTO | | (*) | |
| 2.4.10 | CONEXIÓN DEL BOBINADO | - | Triángulo | |

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Transformador 20/0,645 kV - 2200 kVA para Tracción Ferroviaria

| ÍTEM | CONCEPTO | UNIDAD | ESPECIFICADO | GARANTIZADO |
|------------|---|-------------------|------------------------------------|-------------|
| 2.4.11 | TIPO DE AISLACIÓN | - | (*) | |
| 2.4.12 | TENSIÓN APLICADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL (50 Hz, 1 min) | kVef. | 50 | |
| 2.4.13 | ONDA DE IMPULSO (1.2 / 50 mseg) | kVpico. | 145 | |
| 2.4.14 | REGULACIÓN DE TENSIÓN | % | ± 7,5% | |
| 2.4.15 | NUMERO DE POSICIONES DE REGULACIÓN: | ----- | ----- | |
| 2.4.15.1 | TOTAL | N | 7 | |
| 2.4.15.2 | EN MÁS Y EN MENOS | N | 3 | |
| 2.4.15.3 | PARA TENSIÓN NOMINAL | N | 1 | |
| 2.4.15.4 | TENSIÓN COMPUESTA POR ESCALÓN | V | 500 | |
| | | % | 2,5 | |
| 2.4.15.5 | NUMERACIÓN DE LAS POSICIONES DE REGULACIÓN | | (-3) = 21,5 kV | |
| | | | (0) = 20 kV | |
| | | | (+3) = 18,5 kV | |
| 2.4.16 | TIPO DE REGULACIÓN DE TENSIÓN | - | Sin tensión | |
| 2.4.16 | ACCIONAMIENTO | - | Manual | |
| 2.5 | ARROLLAMIENTO SECUNDARIO | | | |
| 2.5.1 | POTENCIA NOMINAL ONAN | kVA | 2200 | |
| 2.5.2 | TENSIÓN NOMINAL | kV | 0,645 | |
| 2.5.3 | TENSIÓN NOMINAL MÁXIMA DE SERVICIO S/ IEC 60076 | kV | 1,1 | |
| 2.5.4 | INTENSIDAD NOMINAL | A | 1969,26 | |
| 2.5.5 | SECCIÓN DE LOS ARROLLAMIENTOS | mm ² | (*) | |
| 2.5.6 | DENSIDAD DE CORRIENTE MÁXIMA | A/mm ² | (*) | |
| 2.5.7 | AISLACIÓN DE LOS ARROLLAMIENTOS | | Papel del tipo uniforme | |
| 2.5.8 | TIPO DE BOBINADO | | (*) | |
| 2.5.9 | NÚMERO DE ESPIRAS DEL ARROLLAMIENTO | | (*) | |
| 2.5.10 | CONEXIÓN DEL BOBINADO | - | Triángulo | |
| 2.5.11 | TIPO DE AISLACIÓN | - | (*) | |
| 2.5.13 | TENSIÓN APLICADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL (50 Hz, 1 min) | kVef. | 3 | |
| 3 | CARACTERÍSTICAS MAGNÉTICAS | | | |
| 3.1 | TIPO DE NÚCLEO | - | Columnas | |
| 3.2 | MATERIAL DEL NÚCLEO | - | Acero - silicio de grano orientado | |
| 3.3 | INDUCCIÓN MAGNÉTICA MÁXIMA A Un Y 50 Hz. | T | 1,72 | |

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Transformador 20/0,645 kV - 2200 kVA para Tracción Ferroviaria

| ÍTEM | CONCEPTO | UNIDAD | ESPECIFICADO | GARANTIZADO |
|------------|--|-----------------|--------------|-------------|
| 3.4 | ESPESOR DE LA CHAPA | mm | (*) | |
| 3.5 | ÁREA ÚTIL TRANSVERSAL DEL NÚCLEO | | (*) | |
| 3.5.1 | COLUMNAS | cm ² | (*) | |
| 3.5.2 | PIEZAS | cm ² | (*) | |
| 3.6 | IDENTIFICACIÓN DE LA CHAPA MAGNÉTICA | | (*) | |
| 3.7 | PÉRDIDAS DE LA CHAPA MAGNÉTICA | W/kg. | (*) | |
| 3.8 | ALTO DE LA VENTANA | mm | (*) | |
| 3.9 | ANCHO DE LA VENTANA | mm | (*) | |
| 4 | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | | | |
| 4.1 | PERDIDAS | | (*) | |
| 4.1.1 | EN VACIO, CON TENSIÓN NOMINAL (Un) Y 50 Hz. | KW. | (*) | |
| 4.1.2 | TOLERANCIA DE LAS PÉRDIDAS EN VACIO | % | (*) | |
| 4.1.3 | EN CORTOCIRCUITO A LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN NOMINAL Y A 75°C. | | (*) | |
| 4.1.3.1 | PRIMARIA - SECUNDARIA | KW. | (*) | |
| 4.1.3.2 | PRIMARIA | KW. | (*) | |
| 4.1.3.3 | SECUNDARIA | KW. | (*) | |
| 4.1.3.4 | TOTALES | KW. | (*) | |
| 4.2 | TENSIÓN DE CORTOCIRCUITO PARA LA REGULACIÓN NOMINAL Y A 75°C | %Un | 5,707 | |
| 4.3 | TOLERANCIA PARA LA TENSIÓN DE CORTOCIRCUITO | % | +/- 10 | |
| 4.4 | IMPEDANCIA HOMOPOLAR PARA LA TENSIÓN NOMINAL, MEDIDA SEGÚN LO INDICADO EN LA RECOMENDACIÓN IEC60076-1 | | (*) | |
| 4.4.1 | Z010 | Ohm/fase | (*) | |
| 4.4.2 | Z012 | Ohm/fase | (*) | |
| 4.4.3 | Z020 | Ohm/fase | (*) | |
| 4.4.4 | Z021 | Ohm/fase | (*) | |
| 4.4.5 | Z1 | Ohm | (*) | |
| 4.4.6 | Z2 | Ohm | (*) | |
| 4.4.7 | Z3 | Ohm | (*) | |
| 4.5 | SOBREELEVACIÓN DE TEMPERATURA ADMISIBLE EN LOS ARROLLAMIENTOS | °C | 65 | |
| 4.6 | RENDIMIENTO CON COS FI = 1 | | (*) | |
| 4.6.1 | CON 25% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Transformador 20/0,645 kV - 2200 kVA para Tracción Ferroviaria

| ÍTEM | CONCEPTO | UNIDAD | ESPECIFICADO | GARANTIZADO |
|-------------|---|-----------------|--------------|-------------|
| 4.6.2 | CON 50% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |
| 4.6.3 | CON 75% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |
| 4.6.4 | CON 100% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |
| 4.7 | RENDIMIENTO CON COS FI = 0.85 | | (*) | |
| 4.7.1 | CON 25% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |
| 4.7.2 | CON 50% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |
| 4.7.3 | CON 75% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |
| 4.7.4 | CON 100% DE LA CARGA | % | >/= 98 | |
| 4.8 | INDICE DE POLARIZACIÓN SEGÚN IRAM 2325 | IP | >/= 4 | |
| 4.9 | RELACIÓN DE ABSORCIÓN DIELECTRICA S/IRAM 2325 | RAD | >/= 1,6 | |
| 4.10 | CURVA DE CALENTAMIENTO Y ENFRIAMIENTO | | (*) | |
| 4.11 | VACIO MÁXIMO APLICABLE AL TRANSFORMADOR CON ACCESORIOS Y SIN ACEITE | mmHg | 0,3 | |
| 4.12 | SOBREPRESIÓN DE NITRÓGENO PARA EL TRANSFORMADOR SIN ACEITE A 20°C | kPa | (*) | |
| 4.13 | TRANSPORTE | | (*) | |
| 4.13.1 | TIPO DE CARRETÓN | | (*) | |
| 4.13.2 | REGISTRADOR DE IMPACTOS | | Si | |
| 4.13.3 | VALOR MÁX. EN DIRECCIÓN VERTICAL | | (*) | |
| 4.13.4 | VALOR MÁX. EN DIRECCIÓN LONGITUDINAL | | (*) | |
| 4.13.5 | VALOR MÁX. EN DIRECCIÓN HORIZONTAL | | (*) | |
| 4.14 | TROCHAS | | (*) | |
| 4.14.1 | MEDIDA A LO LARGO | mm | (*) | |
| 4.14.2 | MEDIDA A LO ANCHO | mm | (*) | |
| 4.15 | ALTURA LIBRE NECESARIA PARA DESCUBAR (SOBRE NIVEL DE LOS RIELES) | mm | (*) | |
| 4.16 | VOLUMEN DE ACEITE | dm ³ | (*) | |
| 4.17 | MASAS | | | |
| 4.17.1 | HIERRO ACTIVO (NÚCLEO) | kg. | (*) | |
| 4.17.2 | COBRE (PRIMARIO) | kg. | (*) | |
| 4.17.3 | COBRE (SECUNDARIO) | kg. | (*) | |
| 4.17.4 | CUBA | kg. | (*) | |
| 4.17.5 | ACCESORIOS | kg. | (*) | |
| 4.17.6 | ACEITE | kg. | (*) | |

PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Transformador 20/0,645 kV - 2200 kVA para Tracción Ferroviaria

| ÍTEM | CONCEPTO | UNIDAD | ESPECIFICADO | GARANTIZADO |
|-------------|--|--------|------------------------------|-------------|
| 4.17.7 | MÁXIMO PARA EL TRANSPORTE | kg. | (*) | |
| 4.17.8 | TOTAL DE LA MÁQUINA INCLUIDO ACCESORIOS Y ACEITE | kg. | (*) | |
| 4.18 | DIMENSIONES MÁXIMAS DEL TRANSFORMADOR CON ACCESORIOS | | | |
| 4.18.1 | ALTO | mm | 2750 | |
| 4.18.2 | LARGO | mm | 2500 | |
| 4.18.3 | ANCHO | mm | 1800 | |
| 4.19 | COLOR DE PINTURA SUPERFICIAL | | GRIS CLARO IRAM 09-01-020 | |

(*) Concepto que deberá indicar el oferente en forma obligatoria.

Firma y Aclaración

| | | |
|--|--|-------------------|
| TRENES ARGENTINOS OPERACIONES | Gerencia de Ingeniería – Subgerencia de Ing. Eléctrica | |
| | LINEA SARMIENTO – PROVISIÓN Y POSICIONAMIENTO DE TRANSFORMADOR DE TRACCIÓN EN HAEDO | Fecha: 05/11/2024 |
| | | Página 22 de 22 |

ANEXO I – PLANILLA DE COTIZACIÓN.

ANEXO II – DOCUMENTACIÓN PARA EL DISEÑO DEL TRANSFORMADOR.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Pliego Especificaciones Tecnicas

Número:

Referencia: PET: ADQUISICIÓN DE TRANSFORMADOR DE TRACCIÓN (HAEDO)

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 22 pagina/s.