

EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS METRO
S.A.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Servicio de Mantenimiento de Sistema de Compensación de Factor de Potencia en
SEAT del Metro de Santiago

Junio, 2017

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVOS	3
3.	DEFINICIONES	3
4.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O ACTIVIDAD	6
5.	ANTECEDENTES	9
6.	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	9
7.	DESCRIPCIÓN, SECUENCIA Y PLAZOS DE LOS TRABAJOS.....	12
8.	REQUERIMIENTOS GENERALES AL PROPONENTE.....	14
	8.2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	14
	8.3. METODOLOGÍA DE TRABAJO	14
	8.4. CRONOGRAMA DEL TRABAJO	14
	8.5. PERFIL DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS	14
	8.6. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	15
	8.7. NORMAS, CERTIFICACIONES, VERSIÓN SOFTWARE & HARDWARE	15
	8.8. NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	15
	8.9. ENTREGABLES Y EXIGENCIAS	17
	8.11. MATERIALES, INSUMOS Y REPUESTOS.....	19
	8.12. OBSOLESCENCIA.....	19
9.	CONDICIONES OPERATIVAS DE METRO S.A	19
	9.1. JORNADA DE TRABAJO	19
	9.2. COMUNICACIONES	19
10.	INDICADORES DE MEDICIÓN DEL SERVICIO	20
	AUDITORÍAS DE CALIDAD:.....	20
11.	APORTE DE LAS PARTES Y EXIGENCIAS.....	20
	11.1. DEL PROPONENTE	20
	11.2. DE METRO	20
12.	OFERTA TÉCNICA.....	21
13.	ANEXOS, PLANOS, ESQUEMAS	21

1. INTRODUCCIÓN

Metro S.A. es una empresa que ha asumido un compromiso con la comunidad de la región Metropolitana y con las actividades que impactan directamente el transporte urbano de Santiago, para ello, requiere el desarrollo de diversas áreas de trabajo orientadas a mantener los estándares de calidad que permitan optimizar la continuidad operacional de sus servicios de transporte.

Dado el rol que cumple Metro S.A. como eje fundamental del transporte en la región Metropolitana, se requiere una correcta y eficiente operación en todos los sistemas que apoyan la oferta del servicio, ante esto, se exige un constante proceso de mantenimiento de los activos junto con la actualización y/o mejora de los procesos de conservación.

El presente documento comprende las especificaciones técnicas para el Servicio de Mantenimiento de Sistema de Compensación de Factor de Potencia en SEAT del Metro de Santiago. El objetivo de este documento es describir los requerimientos y condiciones de trabajo mínimos exigidos por Metro S.A. para la prestación del servicio, a fin asegurar el correcto funcionamiento del sistema, su disponibilidad y confiabilidad.

2. OBJETIVOS

El presente documento busca dar a conocer los requerimientos de Metro S.A. para el desarrollo del servicio de mantenimiento el cual está orientado a cumplir con los siguientes objetivos:

Mantenimiento preventivo para los equipos de compensación de reactivos, compuesto por los filtros armónicos y reactores controlados por tiristores de la Subestación de alta tensión Lord Cochrane con el objetivo de obtener disponibilidad, confiabilidad y alargar la vida útil de estos sistemas y contribuir con ello al correcto funcionamiento de las instalaciones.

Mantenimiento correctivo para la atención de averías observadas en los sistemas de compensación, con tiempos mínimos de respuesta.

3. DEFINICIONES

Se explica el significado de siglas o abreviaturas que se utilizarán con frecuencia en las presentes bases para aclarar toda palabra o término de la naturaleza del servicio.

Se explica el significado de palabras usadas en la mayoría de los contratos de mantenimiento de Metro S.A. en el artículo 3.1 DEFINICIONES GENERALES y posteriormente en el artículo 3.2 DEFINICIONES ESPECÍFICAS para explicar el significado de abreviaturas o conceptos propios de las presentes especificaciones técnicas

3.1 DEFINICIONES GENERALES

Acción o Actividad de Mantenimiento:	Son los actos propios del Servicio de Mantenimiento, destinados a prevenir la ocurrencia de averías y, en caso que se produzcan, corregirlas y superarlas en el menor tiempo y de la mejor manera posible.
Administrador de Contrato:	Profesional nombrado por Metro S.A. dependiente del área de Mantenimiento y contraparte del encargado de Mantenimiento del Prestador del servicio en las materias, técnicas como administrativas y contractuales.
Área de Mantenimiento:	Lugar donde el Prestador del servicio efectuará las tareas de Mantenimiento.
Prestador del servicio:	Proponente seleccionado dentro del proceso de licitación, contratado por Metro S.A., para prestar los servicios que se soliciten en las bases del proceso.
Contrato de Suministro:	Contrato suscrito entre Metro y el Prestador del servicio, definiendo los derechos y obligaciones de ambas partes en relación con el Suministro y sus eventuales modificaciones, que se denominarán aditivos.
Contrato de Mantenimiento:	Contrato suscrito entre Metro y el Prestador del servicio, definiendo los derechos y obligaciones de ambas partes en relación con el servicio de mantenimiento y sus eventuales modificaciones, que se denominarán aditivos.
Defecto o Avería:	Se considera como tal la falta, mal funcionamiento, vicio, falla o avería que presenta cualquier componente, equipamiento o parte del suministro, haciendo que este no cumpla cabal y enteramente con las Especificaciones Funcionales y Técnicas, así como cualquier desviación que realice el Prestador del servicio en relación con las reglas del arte, los planos y Especificaciones Funcionales y Técnicas.
Especificaciones Funcionales y Técnicas:	Documentos en los que se define las características y prestaciones funcionales y técnicas que debe cumplir el Servicio o Suministro y su integración con el resto del sistema de transporte.

Mantenimiento Correctivo:	Es el conjunto de operaciones no programadas ni previstas que, durante la explotación, deban ser realizados en caso de fallas para restablecer su correcto funcionamiento.
Mantenimiento Preventivo:	Designa al conjunto de intervenciones programadas que deben realizarse en forma periódica, durante la vigencia del Contrato, de manera compatible con la explotación comercial de aquel. Este mantenimiento deberá efectuarse de acuerdo al Manual de Mantenimiento entregado por el Prestador del servicio o Metro S.A. y las evoluciones de éste documento, aprobadas por Metro S.A.
Manual de Mantenimiento:	Es el Documento entregado por el Prestador del servicio o Metro S.A., en el que se describen todas las actividades, frecuencia, tipos de repuestos e insumos, así como las instrucciones técnicas destinadas a preservar el activo en un estado en que pueda desarrollar las funciones para las que fue fabricado o restituirle a tal estado.
Partes:	Designa, conjuntamente al Prestador del servicio y a Metro S.A.
Plan de Mantenimiento:	Es el Documento que indica las operaciones de Mantenimiento programadas para el servicio, así como los recursos, que deben ser realizados y suministrados por el Prestador del servicio de acuerdo al presente Contrato, al Manual de Mantenimiento y a las evoluciones de éste, aprobadas por Metro S.A.
Proponente:	Empresa o agrupación de empresas que, acorde a lo estipulado en las Bases Administrativas, presentan oferta por suministro o los servicios de mantenimiento.
Suministro:	Hace referencia a él o los equipos o componentes adquiridos por medio del Contrato de Suministro.

Representante Técnico del Prestador del servicio:	Profesional del Prestador del servicio que actuará en nombre de este último frente a Metro S.A., como contraparte del Administrador de Contrato, y frente a otras entidades chilenas en todas las materias técnicas como administrativas y contractuales relacionadas con la debida ejecución del Contrato.
--	---

3.2 DEFINICIONES ESPECÍFICAS

SEAT: Subestación Alta Tensión, Ubicada en Avenida Libertador Bernardo O'Higgins 1414, Santiago.

S/E: Subestación

TCR: Reactor Controlado por Tiristor

TT.PP: Transformadores de Potencial

TT.CC: Transformadores de Corriente

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA O ACTIVIDAD

En mayo del 2012 Metro S.A. y la Empresa Ingeniería y Desarrollo Tecnológico S.A. (IDT) mediante la adjudicación de un proceso de licitación pública suscriben el contrato por el "Suministro de Equipos para Compensación de Factor de Potencia en SEAT del Metro de Santiago"

Es así como Metro S.A. desde el 2012 dispone de dos sistemas de compensación de reactivos idénticos e independientes para las barras de 20,4[kV] de los alimentadores S/E Renca y S/E Ochagavía, compuestos por un banco de filtros de armónicas para la quinta y séptima, de capacidad 4,5[MVAr] a 20,4[kV] de tres etapas y un reactor de 5[MVAr] a 4,16[kV] controlado por tiristores (TCR) ambos equipos ubicados en la subestación SEAT de Lord Cochrane conectados a la barra de Renca a través del interruptor A 108 y a Ochagavía a través del interruptor A 201.(Ver Anexo 1)

En la figura 1 se presenta un esquema general del sistema de compensación:

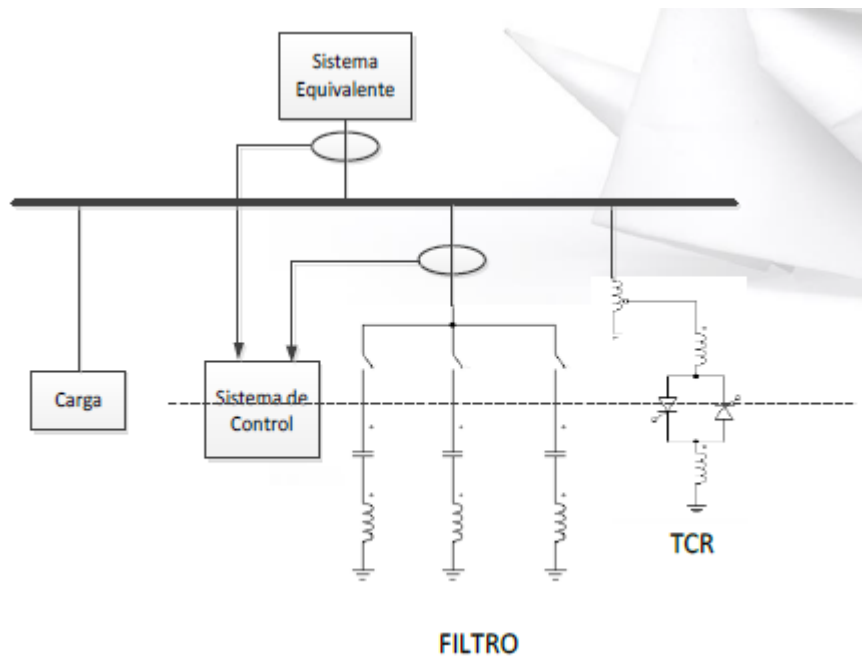


Figura 1: Esquema general sistema de compensación.

A continuación se detallan las partes principales que componen el sistema de compensación de potencia y filtrado de armónicos, se debe recordar que son dos sistemas idénticos una para la Barra de Renca y otro para la barra de Ochagavía:

Filtro de Armónicos

El equipo filtro de armónicas está compuesto por tres etapas, cada una de ellas sintonizada a diferentes armónicas y con distintos niveles de compensación de reactivos a frecuencia fundamental. Cada etapa a su vez está compuesta por un grupo de condensadores monofásicos y cada conjunto de condensador, a su vez, está conectado con un reactor en serie el cual proporciona la sintonía deseada. El equipo además posee los elementos de medida y protección necesarios para su correcta y segura operación; a saber: TT.PP. y TT.CC, desconectador principal y de tierra, pararrayos, fusibles (para línea principal y cada etapa), switches de vacío y elementos de protección de sobrecargas en cada etapa (Ver Anexo 1).

EL sistema incluye un compartimiento de gabinete donde se alojan los equipos de control, monitoreo y protección del banco de filtro de armónicas. Este equipo cuenta con relés de sobrecarga para corrientes armónicas en cada una de las etapas y también en la línea principal del equipo

La tabla 1.1 muestra la distribución de la compensación de reactivos en el filtro a través de las etapas y también la sintonización de cada una de ellas a los diferentes armónicos del sistema:

Etapa	Punto de sintonía	Potencia efectiva [kVAR]
1	4.8 th	2250
2	6.8 th	1125
3	4.8 th	1125

Tabla 1.1: Compensaciones y sintonías de etapas.

Reactor Controlado por Tiristores (TCR)

El conjunto del TCR está compuesto por un autotransformador, un reactor y un convertidor CA/CA compuesto por un conjunto de tiristores en anti-paralelo por fase. Mediante el control del ángulo de disparo se ajusta el nivel de reactivos inyectados al sistema. De esta forma se controla el valor de la corriente que pasa a través del reactor y con ello la potencia reactiva inyectada al sistema.

Este conjunto está formado por un autotransformador en serie con un reactor conectado al gabinete de tiristores, desconectador principal y de puesta a tierra, fusibles, pararrayos, además de los elementos necesarios para su correcto funcionamiento y protección (Ver Anexo 1).

Este reactor en conjunto con el filtro de armónicas se ajusta para maximizar su confiabilidad y rendimiento en atención a su importancia operacional y a la valorización de las pérdidas asignadas por el cliente.

En la figura 2 se adjunta el diagrama de conexión del sistema de compensación:

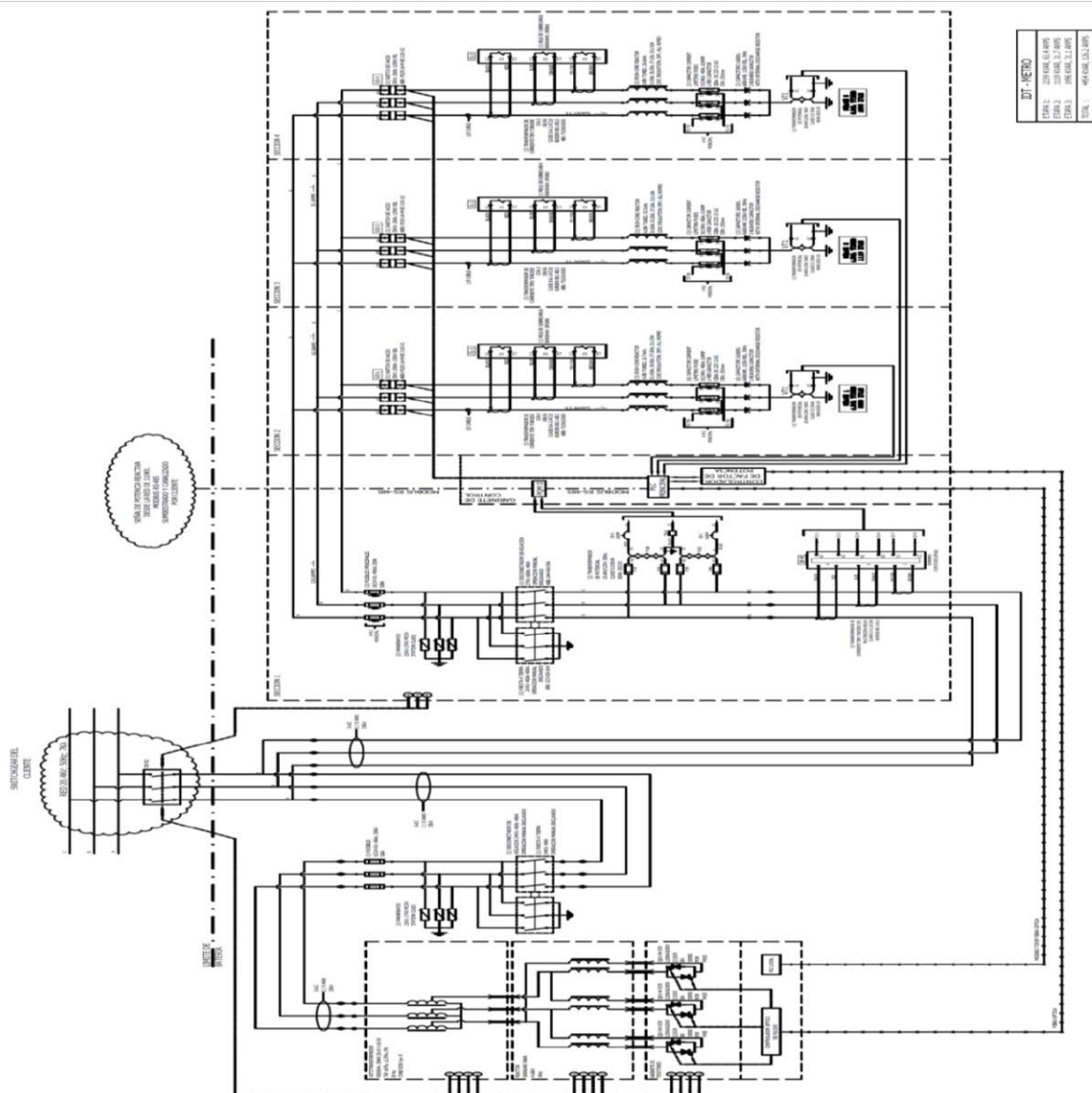


Figura 2: Esquema de conexión del conjunto Filtro-Reactor.

5. ANTECEDENTES

Los equipos se encuentran en operación desde el año 2012. Las mantenciones realizadas entre el año 2012 al 2015 han sido verificaciones funcionales, limpieza de filtros y componentes.

En octubre del 2015 se realizó una mantención preventiva al sistema la que consideró:

- Chequeo Visual de los equipos del sistema
- Tablero de Tiristores SVC
 - Soplado y Aspirado del equipo
 - Limpieza de filtros de polvo
 - Verificación del funcionamiento de extractores y ventiladores
 - Obtención del perfil de temperatura
 - Revisión de registros históricos
 - Medición de tarjetas electrónicas
 - Medición de resistencias de snubber
 - Respaldo de programas
- Reactor y Autotransformador
 - Registro de aguja de arrastre
 - Verificación de la instrumentación
- Filtro armónico
 - Medición de aislación
 - Medición de capacidad
 - Pruebas de control

El mes de octubre del 2016 se terminó la garantía entregada por el proveedor del sistema de compensación de reactivos y filtro armónico.

6. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Se denomina mantenimiento, al conjunto de actividades que se deben ejecutar para obtener y asegurar un correcto funcionamiento de cada uno de los sistemas, módulos, equipos e instalaciones que componen el Sistema de compensación de factor de potencia y comprende las actividades de:

- Mantenimiento Preventivo, de acuerdo a un programa preestablecido.
- Mantenimiento Correctivo, en función de las averías que ocurren en el sistema.

Las intervenciones del mantenimiento estarán definidas según niveles de profundidad y complejidad del mismo.

Estas Actividades deben ser ejecutadas en el edificio SEAT ubicada en Avenida Libertador Bernardo O'Higgins 1414, Santiago.

En las siguientes descripciones, se especifican los niveles de mantenimiento expresados en frecuencia exigidos por Metro S.A, para cada uno de los equipos.

Mantenimiento Preventivo:

El proponente deberá ser responsable de brindar un servicio integral que considere el mantenimiento preventivo:

- Mensual

- Semestral
- Anual

Esta frecuencia de mantenimiento se debe aplicar a ambos sistemas de compensación de reactivos de la S/E Renca y S/E Ochagavía. A continuación se detallan los alcances de los mantenimientos preventivos que se deben considerar:

Mensual: Esta actividad se debe realizar todos los meses. Los detalles del mantenimiento mensual consideran los siguientes ítems:

- Chequeo Visual de los equipos
 - Personal especializado realizará una inspección visual del estado de los equipos con el objetivo de detectar componentes que se puedan encontrar dañados.
- Tablero de Tiristores SVC
 - Soplado y aspirado del equipo: Se removerá el polvo al interior del equipo utilizando para ello una brocha en conjunto con soplador y aspiradora.
 - Limpieza de filtros de polvo: Se retirarán todos los filtros de polvo existentes en los equipos y se realizará la limpieza de estos utilizando para ello un soplador.
 - Verificación del funcionamiento de extractores y ventiladores: Se realizará la revisión física, verificación de sentido de giro y medición de variables eléctricas (tensión, corriente).
 - Obtención de perfil de temperaturas: Se tomará nota del perfil de temperaturas de los equipos registrado en la pantalla.
 - Revisión de históricos: Se tomará nota y se revisará todos los históricos registrados en las pantallas de los equipos.
- Reactor y autotransformador
 - Registro de aguja de arrastre: Se tomará nota de todos los valores máximos registrados por las agujas de arrastre de la instrumentación, estas agujas serán reiniciadas posterior a esta labor.
- Filtro Armónico
 - Soplado y aspirado del equipo: Se removerá el polvo al interior del equipo utilizando para ello una brocha en conjunto con soplador y aspiradora.

Semestral: Esta actividad se deberá realizar cada 6 meses en complemento de la actividad mensual. Los detalles del mantenimiento semestral consideran los siguientes ítems:

- Chequeo Visual de los equipos
 - Personal especializado realizará una inspección visual del estado de los equipos con el objetivo de detectar componentes que se puedan encontrar dañados.
- Tablero de Tiristores SVC
 - Distribución de corriente por pierna de reactor: Medición de las corrientes que llegan al relé de protección, para esto se debe utilizar un analizador de redes.
 - Medición de tarjetas electrónicas: Se realizará una medición de las variables típicas de las tarjetas electrónicas para verificar su buen funcionamiento, además se contrastará

los valores de potencia en los display de estas con los valores indicados en los instrumentos de medición instalados en los equipos.

- Medición de resistencia de Snubber: Se realizará la medición del valor óhmico de todas las resistencias de snubber instaladas en los equipos.
- Respaldo de programas: Se realizará un respaldo del programa del PLC y HMI de todos los equipos.
- Reactor y autotransformador
 - Verificación de la instrumentación: Se realizarán pruebas de operatividad a los instrumentos instalados en los equipos, es decir, serán accionados en forma manual y se verificará su accionamiento en la pantalla del sistema.
- Filtro Armónico
 - Medición de aislación: Se realizará medición de aislación de los componentes de potencia, para ello se utilizará un Hipot de 70 [kV].
 - Medición de capacidad: Se realizará la medición de capacidad de todos los condensadores de los equipos, para esto se utilizará un multímetro.
 - Pruebas de control: Se realizará la verificación de todos los accionamientos y señales de control de los dispositivos de los filtros armónicos tales como fusible quemado, sobrecarga, apertura y cierre de interruptores, sistema de bloqueo de puertas.

Anual: Esta actividad se debe realizar una vez al año como complemento a las mantenciones semestrales e inspecciones mensuales. Los detalles del mantenimiento Anual consideran los siguientes ítems:

- Chequeo Visual de los equipos
 - Personal especializado realizará una inspección visual del estado de los equipos con el objetivo de detectar componentes que se puedan encontrar dañados.
- Reactor y Autotransformador
 - Toma de muestra de silicona: Se realizará una toma de muestra de silicona de ambos equipos.
 - Medición de aislación: Se realizará medición de aislación del conjunto autotransformador-reactor al mismo tiempo, utilizando para ello un Megohmetro de clase 10 [kV].
- Filtro Armónico
 - Recarga de sistema de extinción de incendio: Se realizará la revisión de la presión en el sistema de extinción de incendio, en caso de que esta se encuentre bajo los límites, se realizará la recarga de este.

Mantenimiento Correctivo:

Las Averías se asocian al Mantenimiento Correctivo, clasificándose en Mayores o Menores según sea la trascendencia y el costo de los repuestos y/o reparaciones involucradas.

Las Averías Menores corresponden a situaciones anormales de operación de los equipos pero que no implican que el Sistema quede fuera de servicio. Su reparación consiste en acciones de mantenimiento correctivo que involucran reemplazo de repuestos menores y su atención debe hacerse en el corto plazo, dentro de 24 horas hábiles ocurrida la avería.

Las Averías Mayores corresponden a fallas que impiden que el Sistema opere de manera correcta, generalmente su reparación consiste en acciones de mantenimiento que implican el reemplazo de repuestos mayores, al ser esta una situación no proyectada la empresa de servicios debe cotizar el suministro y reemplazo de repuestos mayores equivalentes, indicados en la tabla 5.1, estos no se deben mantener en stock, sin embargo de ocurrir una avería mayor se procederá según los valores entregados en la oferta técnica/económica. La atención de este tipo de averías debe hacerse de forma urgente debido a la criticidad del Sistema.

DETALLE	CANTIDAD	FABRICANTE	MODELO	NUMERO DE PARTE
Transformador de corriente 100/5	1	ABB	SCH-3	7525A33G03
Transformador de corriente 200/5	1	ABB	SCH-3	7525A33G05
Transformador de potencial 20,4/0,12 kV	1	BEIJING NOBBEL ELECTRIC TECH DEVELOPMENT	JDZ11-20	JDZ11-20
Desconectador principal 1200 A nom	1	ABB	VK3D2764N	224-043-506
Desconectador de puesta a tierra 600 A nom	1	ABB	E-EB24	323-026-014
Switch de vacío monofásico 200 A, 25 kV	1	ABB	PS25-1AMB-2151S	
Reactor de sintonía 4,8th; 25 kV; 26,7 mH	1	POWER MAGNETICS INC	Vn:25kV, BIL:125kV, sintonia 4,8th, L:26,7mH, 50 Hz	11147
Reactor de sintonía 6,8th; 25 kV; 26,6 mH	1	POWER MAGNETICS INC	Vn:25kV, BIL:125kV, sintonia 6,8th, L:26,6mH, 50 Hz	11149
Reactor de sintonía 4,8 th; 25 kV; 53,5 mH	1	POWER MAGNETICS INC	Vn:25kV, BIL:125kV, sintonia 4,8th, L:53,5mH, 50 Hz	11148
Condensador etapa 1,2 y 3, 660 kVAr, 16 kV	1	COOPER INDUSTRIES	TYPE EX7L SINGLE PHASE	CEP12119A1
Autotransformador 5500 kVA; 20,4/4,16 kV; 50 Hz	1	TUSAN	3f, Yna0,onan, IEC-ANSI	
Reactor 5000 kVA, 4,6 kV, 50 Hz	1	GBE	5000 kVA, onan	
Transformador de corriente 500/5A	1	ISOLET	BDE-2100	
Desconectador y puesta a tierra 24kV, 630A, 20kA	1	DRIESCHER	H22EA	722 52014

Tabla 5.1: Listado de repuestos mayores actuales a cotizar como suministro y reemplazo.

Ante una avería el prestador del servicio debe presentarse en el lugar donde están instalados los equipos y efectuar el diagnóstico y reparación. Si la intervención implica riesgos para la operación normal de Metro S.A. ésta deberá ser efectuada en horario nocturno.

Toda intervención correctiva deberá ser respaldada con una orden de trabajo y una validación por parte de Metro S.A.

Personal para el mantenimiento: Se estima que el proponente debe considerar para la ejecución de los trabajos:

Mantenimiento Mensual: 2 Técnicos.

Mantenimiento Semestral: 1 ingeniero y 2 técnicos.

Mantenimiento anual: 1 ingeniero y 2 técnicos.

7. DESCRIPCIÓN, SECUENCIA Y PLAZOS DE LOS TRABAJOS

El Proponente deberá estructurar de manera lógica y secuencial las actividades a realizar e indicar los plazos que considerará para la ejecución de cada actividad, estos deberán ser presentados en una carta Gantt y se debe informar de manera mensual el cumplimiento de los hitos, el programa se debe emitir para el periodo de duración del contrato, este periodo corresponde a 3 años. A continuación se presentan las etapas del trabajo a realizar para cada sistema:

SISTEMA OCHAGAVIA

ITEM	FRECUENCIA
1 Tablero de Tiristores SVC	
Limpieza de filtros de polvo	Mensual
Soplado y aspirado de equipo	Mensual
Obtención de perfil de temperatura	Mensual
Verificación de funcionamiento de extractores y ventiladores	Mensual
Revisión de históricos	Mensual
Distribución de corriente por pierna de reactor	Semestral
Verificación de pulsos de disparo	Semestral
Medición de tarjetas electrónicas	Semestral
Medición de resistencia de snubber	Semestral
Respaldo de programa de PLC y HMI	Semestral
2 Reactor y Autotransformador	
Registro de agujas de arrastre	Mensual
Verificación de instrumentación	Semestral
Toma de muestra de silicona	Anual
Medición de aislación	Anual
3 Filtros Armónicos	
Soplado y aspirado de equipo	Mensual
Medición de aislación	Semestral
Medición de capacidad	Semestral
Pruebas de control	Semestral
Recarga de sistema de extinción de incendio	Anual

SISTEMA RENCA	
ITEM	FRECUENCIA
1 Tablero de Tiristores SVC	
Limpieza de filtros de polvo	Mensual
Soplado y aspirado de equipo	Mensual
Obtención de perfil de temperatura	Mensual
Verificación de funcionamiento de extractores y ventiladores	Mensual
Revisión de históricos	Mensual
Distribución de corriente por pierna de reactor	Semestral
Verificación de pulsos de disparo	Semestral
Medición de tarjetas electrónicas	Semestral
Medición de resistencia de snubber	Semestral
Respaldo de programa de PLC y HMI	Semestral

2 Reactor y Autotransformador	
Registro de agujas de arrastre	Mensual
Verificación de instrumentación	Semestral
Toma de muestra de silicona	Anual
Medición de aislación	Anual
3 Filtros Armónicos	
Soplado y aspirado de equipo	Mensual
Medición de aislación	Semestral
Medición de capacidad	Semestral
Pruebas de control	Semestral
Recarga de sistema de extinción de incendio	Anual

8. REQUERIMIENTOS GENERALES AL PROPONENTE

8.1. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Proponente deberá informar en su oferta técnica de que manera estará organizada la dotación para prestar el servicio (organigrama), además detallar que equipamiento estará asociado a cada unidad funcional de la organización propuesta para el desarrollo del contrato.

8.2. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El Proponente deberá declarar en su oferta técnica, como ejecutará el servicio solicitado en las presentes especificaciones, deberá indicar cómo se utilizarán los recursos ofrecidos tanto los recursos humanos, cómo los equipos, herramientas, insumos y materiales, además cómo se harán operativas y se verificarán las exigencias, las normativas de seguridad a las personas, exigencias del instrumental y equipos para medir y cumplir con los estándares de calidad y exigencias del contrato, por último cómo el Proponente cumplirá con las etapas y los hitos cronológicos de acuerdo a lo detallado en el Artículo 8.3.

8.3. CRONOGRAMA DEL TRABAJO

El Proveedor deberá proponer a Metro S.A. un programa de trabajo que indique las etapas principales del servicio donde se deben identificar los principales hitos y sus fechas de cumplimiento.

8.4. PERFIL DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS

Las competencias del personal y expertiz de la empresa son elementos fundamentales del sistema calidad. El Proponente se asegurará que las personas asignadas a las diversas funciones estén debidamente capacitadas para ejercerlas. En caso de cambio de persona durante el servicio, las competencias del reemplazante serán verificadas, teniendo presente las exigencias del puesto.

En el Servicio de Mantenimiento de este Contrato, debe intervenir personal técnico con entrenamiento y competencias adecuadas a las materias que este involucra.

El Proponente deberá entregar los certificados de estudios académicos, capacitaciones y/o estudios complementarios de al menos los siguientes cargos:

- El Encargado del Contrato quien deberá tener grado académico mínimo equivalente nivel profesional Ingeniero de Ejecución o Superior, con cinco o más años de experiencia acreditada en mantenimiento industrial, Licencia SEC clase B, especialidad acorde con la naturaleza del Contrato.
- El resto de los integrantes de cada grupo, deberá acreditar estudios mínimos equivalentes a una Escuela Industrial o de un centro reconocido de Formación Técnica.

Para la prestación de los servicios se requiere una empresa que cumpla con un mínimo de 3 años de experiencia en el rubro de Mantenimiento industrial de sistemas de compensación de factor de potencia y filtros armónicos en media tensión, y el personal que cumpla con los siguientes requisitos:

El Encargado del Contrato, será el responsable directo de las materias técnicas, administrativas y de Seguridad e Higiene Industrial de los trabajos contratados y de los resultados obtenidos, debiendo para y por ello tener una permanencia efectiva como mínimo durante los horarios que se realicen los trabajos además de disponibilidad telefónica.

8.5. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

Este documento formará parte del Sistema de Documentación de Mantenimiento. La confección del procedimiento del trabajo será responsabilidad del Proponente, quien lo elaborará considerando la periodicidad y nivel de profundidad, de la totalidad de las actividades requeridas por Metro S.A. cuando existan.

Este documento debe ser entregado en la propuesta técnica, será revisado y aprobado por Metro S.A.

8.6. NORMAS, CERTIFICACIONES, VERSIÓN SOFTWARE & HARDWARE

El equipamiento de control, medición y pruebas del Proponente puede ser verificado periódicamente por Metro S.A. en función de su naturaleza y será objeto de la siguiente documentación:

- a) Una hoja de vida, por instrumento.
- b) Un certificado de verificación.
- c) Un documento de calibración.

Los criterios de calidad para definir los equipos y herramientas a verificar o calibrar, así como su periodicidad, deberán ser propuestos por el Proponente, en base a lo indicado en la norma ISO 9001:2008, o equivalente y validados por Metro S.A.

8.7. NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

El Proponente deberá dar cumplimiento a todas las medidas de seguridad para evitar accidentes de su propio personal, del personal de Metro S.A. o de usuarios, además del control sobre las pérdidas materiales.

Para velar por el cumplimiento de las normativas, Metro S.A. procederá a inspeccionar semestralmente este concepto, donde serán considerados los elementos de protección personal de uso diario, los elementos de protección personal definidos para las labores críticas y las herramientas. Todos estos elementos deben estar en buen estado.

La calificación respecto a este punto será la siguiente:

Descripción de Conceptos y su Nota de Calificación

CALIFICACIÓN	CONCEPTO
3	Malo
5	Estándar
7	Óptimo

Uso de elementos de protección

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
3	Dos trabajadores no usan sus elementos de protección Personal.
5	Un trabajador no usa sus elementos de protección personal.
7	Todos los trabajadores usan los elementos de protección personal.

Estado de elementos de protección

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
3	Dos trabajadores usan sus elementos en mal estado.
5	Un trabajador usa sus elementos en mal estado.
7	Todos trabajadores usan elementos de protección personal en correcto estado.

Estado de Herramientas y equipos

Se considera que las herramientas, instrumentos y equipos permanecen en un estado adecuado para su utilización.

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
3	Se detectan más de una herramienta en mal estado, o bien no existen.
5	Se detecta solo una herramienta en mal estado.
7	No hay herramientas o equipos en mal estado.

- El Prestador del servicio, durante sus trabajos, deberá ceñirse en todo momento al Reglamento de Seguridad para Empresas Prestador del servicios.
- Para efectos de ingreso y salida de estaciones y edificios, como así mismo, para el traslado de materiales y componentes, el Prestador del servicio deberá regirse por los procedimientos y normas fijadas por Metro.

- Avisar del inicio y término de la intervención en los equipos al personal del PCD (puesto de comando de distribución).
- Someterse a las restricciones que pudieran surgir producto de situaciones especiales calificadas por el personal responsable de los diversos recintos.
- Mantener personal con conocimientos, experiencia y entrenamiento adecuados a los trabajos objeto de este Contrato.
- Contar con un medio de comunicación expedito, para ser ubicado en forma inmediata y en cualquier horario en caso de que se requiera.
- El Prestador del servicio deberá cumplir con el Reglamento de Empresas Contratistas de Metro, para evitar accidentes y/o pérdidas de materiales de su propio personal o de Metro. Además, deberá cumplir con las recomendaciones que le haga el experto de su empresa o el experto en Prevención de Riesgos de Metro y el Inspector Técnico de Contrato, respecto de los trabajos que se realice.
- El Administrador del Contrato o Prevención de Riesgos de Metro podrá suspender la ejecución del trabajo si el personal técnico no cuenta con los elementos de seguridad que correspondan y/o condiciones inseguras, dependiendo del tipo de faena a realizar, según lo establecen los procedimientos de los trabajos, Normas de Seguridad e Higiene Industrial y requerimientos mínimos de Prevención de Riesgos.
- La suspensión por no cumplir con las Normas de Prevención de Riesgos y Seguridad Industrial, no da derecho a reclamo y no significará un aumento en los plazos parciales ni en el plazo final del Contrato, ni pago de indemnización de ninguna índole.
- El Administrador del Contrato velará por la correcta ejecución de los trabajos y que éstos se realicen sin entorpecer otras tareas de Metro.
- En caso que personal del Prestador del servicio encontrase herramientas o cualquier otro elemento claramente identificable no perteneciente a las instalaciones en el lugar en que se esté desarrollando su trabajo, deberá dar cuenta al funcionario de Metro encargado del recinto donde fue hallado, quien recibirá el objeto en cuestión a entregando un recibo con el detalle de los elementos encontrados.
- En caso que exista un bulto sospechoso, deberá igualmente dar aviso de inmediato al funcionario de Metro más cercano, evitando cualquier tipo de manipulación de dicho objeto. Queda estrictamente prohibido al personal del Prestador del servicio abrir o examinar tales elementos sospechosos.
- Queda prohibido usar como medio de transporte los trenes de Metro para el traslado de elementos del Prestador del servicio cuyas características generen inconveniencias para los pasajeros. Para realizar el traslado de este tipo de elementos o materiales, deberá efectuarse por superficie.

8.8. ENTREGABLES Y EXIGENCIAS

El Proponente deberá entregar un informe mensual, donde resuma las actividades ejecutadas como resultado de los trabajos de mantenimiento en los equipos, esta información será entregada al Administrador, 5 días hábiles posteriores al mantenimiento, la que será contrastada con la información recopilada por Metro S.A.

En dicho informe se dará cuenta de los datos del mantenimiento con estadísticas y cualquier otro detalle relevante que permitan consolidar el Informe de Indicadores, necesario para la tramitación del Estado de Pago correspondiente.

El Proponente deberá entregar la nómina del personal que efectuará los trabajos para este contrato. En base a esta información el Proponente podrá obtener las credenciales correspondientes, las cuales permitirán el ingreso a las instalaciones de Metro S.A. cuyo costo será de cargo del Proponente. El personal del Proponente deberá cumplir con las exigencias para el uso de la credencial y someterse a los controles internos vigentes, que les serán dados a conocer oportunamente.

El Proponente deberá velar porque sus trabajadores respeten las normativas de seguridad del recinto en donde se realizan los trabajos. Asimismo se debe considerar el uso de todos los elementos de seguridad exigidos.

La responsabilidad de la correcta ejecución de las obras y de su personal es de exclusivo cargo del Proponente.

El Proponente deberá preocuparse de reparar todo deterioro que ocasionase durante la ejecución de los trabajos, ya sea de obras civiles, de pintura u otras no especificadas.

El Proponente será evaluado en el cumplimiento tanto de los plazos fijados como de la buena ejecución de los trabajos. Estas evaluaciones serán anuales y además consideradas para la posterior asignación de futuros trabajos.

El Proponente deberá hacerse cargo de la limpieza y retiro de las basuras que se generen producto de los trabajos de mantenimiento en los recintos que se entregan a su cargo y/o producto de los trabajos de pintura en el recinto que se entrega a su cargo, tanto interiormente como también exteriormente en todo su entorno. La disposición final de lo anterior queda a cargo de Metro por intermedio de una empresa autorizada para estas labores.

Respetar íntegramente las normas de seguridad y circulación vigente en los Talleres, las que se darán a conocer a través de una charla a todo el personal del Proponente y por medio de instructivos.

Cumplir su personal estrictamente con las Normas de seguridad, y que use siempre los implementos de seguridad adecuados para cada tipo de servicio a efectuar.

Está absolutamente prohibido vaciar líquidos limpiadores, diluyentes, pinturas desengrasantes o similares en la red de alcantarillado de aguas lluvias.

Acordar con Metro un programa de ejecución de las actividades el que deberá estar de acuerdo a los requerimientos planificados por el Administrador del Contrato.

En los trabajos producto de este contrato, debe intervenir personal con el entrenamiento adecuado para el tipo de trabajo solicitado, tomando en cuenta que se están interviniendo instalaciones que se encuentran en servicio y por consiguiente deberá evitar que su intervención dañe las instalaciones o comprometa el funcionamiento de las mismas.

El Proponente deberá indicar las características técnicas del instrumental destinado para inspecciones o mediciones que apliquen, compatibilidad con sistemas operativos del software a utilizar y licencias adquiridas.

Metro S.A. solicitará al Proponente especificar en su oferta técnica, el certificado de las calibraciones del instrumental a emplear y su respectiva vigencia.

8.9. MATERIALES, INSUMOS Y REPUESTOS

Los materiales e insumos necesarios para cubrir la totalidad del servicio del mantenimiento estarán incluidos dentro del costo en la oferta económica.

El Proponente debe proveer los repuestos menores, necesarios para la ejecución de los trabajos cuyo valor unitario sea inferior a 2 UF. Las calidades de ellos deben ser similares o superiores a las instaladas, y deben ser aprobadas por el Administrador del contrato.

El valor de los repuestos para los trabajos debe estar incluido dentro del costo de la oferta económica.

Los repuestos para servicios especiales o mantenciones mayores cuyo valor supere las 2 UF como valor unitario, serán suministrados por Metro S.A. o se tratarán según lo indicado en las Bases Administrativas.

8.10. OBSOLESCENCIA

Será responsabilidad del Prestador del servicio monitorear continuamente con sus proveedores la disponibilidad de los equipos y repuestos en el mercado. Deberá señalar a Metro S.A. con al menos 12 meses de anticipación, cuando algún repuesto o equipo no pueda ser suministrado por problemas de obsolescencia que éste mismo no pueda solucionar.

El Prestador del servicio debe informar a Metro S.A., a través del Administrador del Contrato, mediante un informe: la causa, los posibles riesgos asociados a la falta de este repuesto y/o equipo y las posibles alternativas de solución. El Prestador del servicio podrá proponer un producto homologado, el cual será sujeto a validación por parte de Metro S.A. De este modo, de acuerdo a lo informado por el Prestador del servicio, en conjunto con Metro S.A. se definirá la estrategia y forma de proceder.

9. CONDICIONES OPERATIVAS DE METRO S.A

9.1. JORNADA DE TRABAJO

Los trabajos se podrán realizar entre lunes y viernes en horario de 08:00 a 18:00 horas, en el edificio SEAT ubicado en Avenida Libertador Bernardo O'Higgins # 1414, Santiago. Sin perjuicio que por razones operacionales se deban programar trabajos en horario nocturno o fines de semana.

9.2. COMUNICACIONES

Las comunicaciones oficiales entre Metro y el Prestador del servicio y viceversa, se harán de la forma como se señala a continuación:

- Las comunicaciones remitidas por Metro al Prestador del servicio podrán ser vía correo electrónico a las direcciones de correo electrónico que señale el Prestador del servicio.
- Las comunicaciones remitidas por el Prestador del servicio a Metro podrán ser:

Entregadas por mano en la dirección que Metro S.A. lo indique o vía correo electrónico en la dirección que Metro indique.

En lo que respecta a la solicitud de trabajos, la fecha de solicitud, plazo de término y alcance del servicio a solicitar deberá ser formalizado por Metro S.A. a través de los medios indicados previamente.

No obstante lo anterior, las partes podrán optar por modificar los medios de comunicación aquí de mutuo acuerdo por medio de un acta firmada tanto por el Administrador de Contrato como por el Administrador General del Prestador del servicio.

10. INDICADORES DE MEDICIÓN DEL SERVICIO

Metro S.A. ha definido indicadores aplicables al control de las actividades de mantenimiento, con la finalidad de controlar el oportuno cumplimiento de los servicios, Metro S.A. sancionará al proponente mediante la aplicación de multas y/o aplicación de factor de cumplimiento al estado de pago cuando por causa de éste no se cumpla algún requisito solicitado explícitamente en las EETT y BBAA, por ejemplo, cumplimiento del programa mensual preventivo, tiempo de respuestas ante averías y plazo de entrega de informes.

El no cumplimiento de los Indicadores definidos, dará lugar a la aplicación de sanciones y multas en desmedro del estado de pago mensual.

El no cumplimiento reiterado de alguno o algunos artículos de las presentes especificaciones técnicas, puede dar lugar al término anticipado del contrato sin derecho a indemnización por parte de Metro S.A.

En las bases administrativas se presentan y detallan los indicadores de medición del servicio.

AUDITORÍAS DE CALIDAD:

Metro S.A. podrá realizar Inspecciones al servicio de forma aleatoria, que permitan verificar que los procedimientos o instructivos establecidos están conformes a la Documentación Contractual, complementariamente, Metro S.A. podrá efectuar auditoria a las actividades del servicio, con el objetivo de evaluar la conformidad del Sistema de Calidad del Prestador del servicio.

11. APOORTE DE LAS PARTES Y EXIGENCIAS

11.1. DEL PROPONENTE

El Proponente deberá proveer y contar absolutamente con todas las herramientas junto con el equipamiento necesario y adecuado para el trabajar.

El Proponente deberá proveer sus propios medios de transporte, tales como vehículos, tanto como para el traslado de su personal, el traslado de sus equipos, herramientas e insumos hasta las estaciones o recintos de Metro.

11.2. DE METRO

- Indicar las normas de seguridad vigentes, los circuitos de alimentación eléctrica, indicar los sectores o áreas a inspeccionar/mantener y otras indicaciones generales. Se anexa Reglamento de Metro para Empresas Contratistas.
- Coordinar y entregar el área de trabajo libre de riesgos.

12. OFERTA TÉCNICA

En virtud de lo descrito en las presentes Bases Técnicas, anexos citados y/o puestos a disposición del proceso y lo señalado en las Bases Administrativas de la presente licitación, el Proponente deberá elaborar su propuesta técnica, respaldando por medio de la documentación correspondiente, el cumplimiento de cada uno de los requisitos establecidos en la presente licitación para la prestación de los servicios.

El Proponente deberá llenar los formularios que se soliciten en las bases administrativas y que complementan la oferta técnica, por ejemplo Organización, Metodología, Experiencia-Certificaciones, Equipos-Herramientas, etc.

13. ANEXOS, PLANOS, ESQUEMAS

ANEXO 1: Equipos que componen el sistema de compensación de factor de potencia y filtros armónicos.