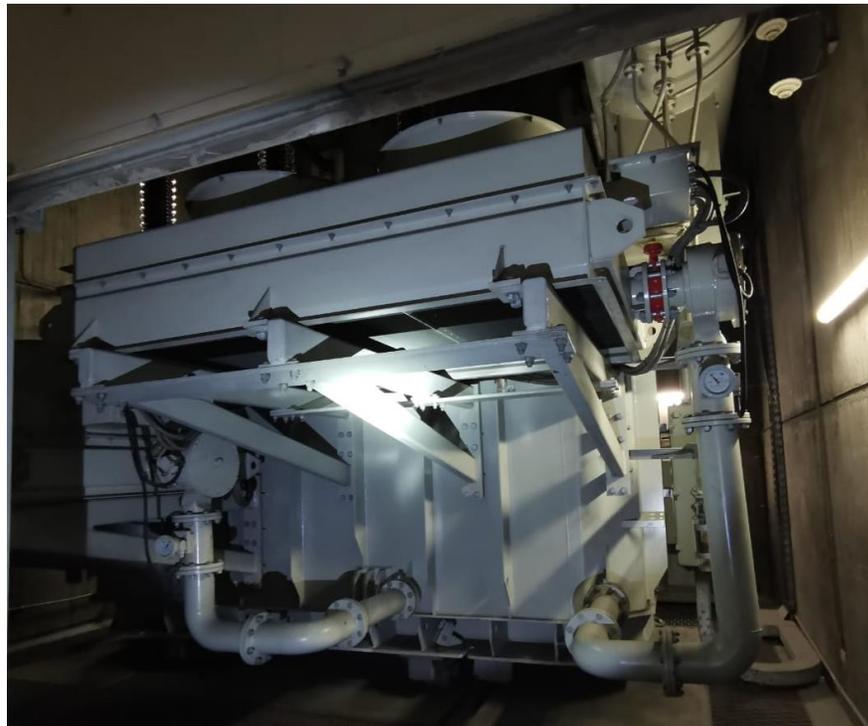




## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

### SERVICIO DE CAMBIO DE CONFIGURACION EN LA PROTECCION SEL-7, DEL TERCER TRANSFORMADOR EN LA SEAT LORD COCHRANE DE METRO S.A.



**OCTUBRE 2023**



**Contenido**

<b>1. Objetivo .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Alcance .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Descripción de instalaciones.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Justificación del requerimiento.....</b>	<b>5</b>
<b>8. Visita a terreno Facultativa .....</b>	<b>8</b>
<b><u>6. Montaje, Instalación y Pruebas.....</u></b>	<b><u>6-7</u></b>
<b><u>7. Documentos y Garantía.....</u></b>	<b><u>7</u></b>
<b><u>8. Visita a terreno facultativa.....</u></b>	<b><u>8</u></b>



## 1. Objetivo

La presente Especificación tiene como objetivo establecer los requerimientos funcionales y técnicos para el Suministro, Montaje, Configuración, Pruebas y Puesta en Servicio de la nueva configuración de la protección SEL 7, en el Tercer Transformador de 40 MVA de la Subestación de Alta Tensión Lord Cochrane del Metro de Santiago, para alimentar con dicho equipo desde el lado A.

## 2. Alcance

El Prestador de Servicios deberá suministrar los dispositivos necesarios para cumplir el objetivo, ejecutar su instalación y la configuración de la protección SEL 7; efectuar las pruebas y puesta en servicio del sistema con las modificaciones incorporadas. Para ello deberá efectuar:

- Estudio y definición de propuestas técnicas y económicas.
- Adquirir y suministrar los dispositivos y materiales que se requieran.
- Efectuar la instalación, y desarrollar y aplicar un Protocolo de Pruebas y Puesta en Servicio.
- Proporcionar la documentación técnica.

## 3. Descripción de instalaciones.

El suministro eléctrico de las líneas L1, L2 y L5 se realiza desde la subestación de Alta Tensión Lord Cochrane.

En dicha Subestación existen tres transformadores principales de 110/20kV y 40,8 MVA cada uno, que alimentan barras de 20 KV destinadas al suministro de tracción para los trenes y barras de alimentación de alumbrado y fuerza de toda la red de tales líneas.

Las características básicas de los transformadores son las siguientes:

- 1) Transformador Ochagavía: 40,8 MVA, 110/20 KV, marca CEM N° FH25541, año 1975.
- 2) Transformador Renca: 40,8 MVA, 110/20 KV, marca Gec Alsthom N° 152596, año 1996.
- 3) Transformador 3° conectado en paralelo con los anteriores, 40,8 MVA 110/20 kV, marca CHINT Serie 201409216, año fabricación 2015.



Los transformadores 1 y 2, entre otras protecciones poseen un relé conectado entre la cuba y el circuito de tierra, para detectar fallas o descargas internas que pudieran comprometer la cuba del transformador, la cual está aislada de tierra. En tal caso, en base a un calibre determinado de circulación de corriente desde la cuba a la tierra, la protección se activa y desconecta el interruptor principal de 110 kV asociado al transformador.

Sin embargo, el tercer (3°) transformando que funciona en paralelo con los anteriores, por diseño no está aislado de tierra y por tal motivo posee una protección diferencial, asociada al relé SEL 7, para proteger ante fugas o descargas de las partes vivas a la cuba de éste.

Este tercer (3°) transformador, debe estar en condiciones de suplir a cualquiera de los otros dos transformadores ya mencionados, ante decisiones operativas que se requieran; sin embargo, durante su instalación y montaje, por condiciones puntales de ese momento, la protección 87 T quedo instalada solo en el circuito asociado al lado B (Renca) lo que limita su funcionamiento en plenas condiciones, con la versatilidad operativa que se requiere. Lo anterior obliga a implementar dicha protección para la condición de funcionamiento desde el lado A de alimentación, (Ochagavía) con el interruptor de 20 kV, denominado ILD, funcionando. Ver figura 1

### Configuración actual transformadores principales Edificio SEAT

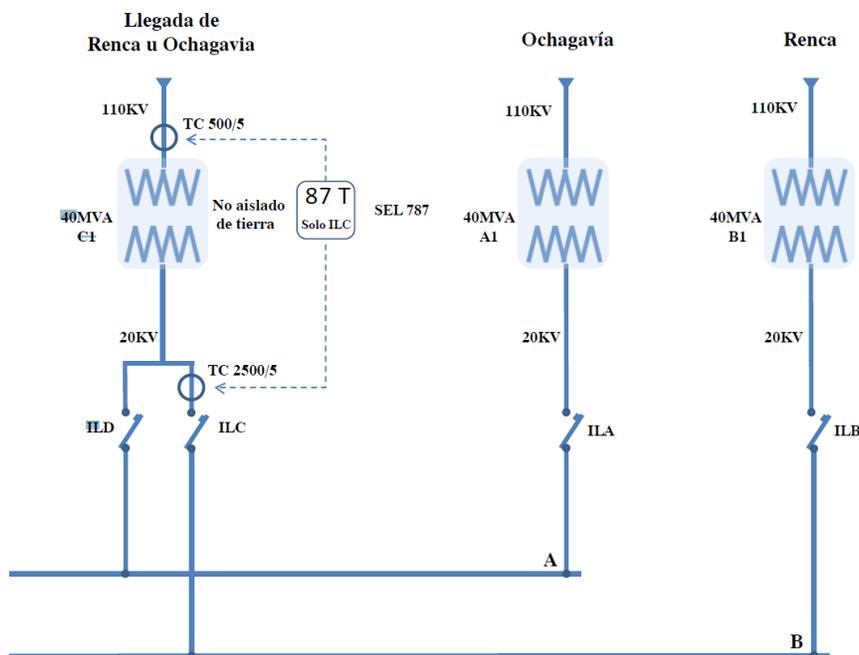


Figura 1.



#### **4. Justificación del requerimiento.**

Tal como se indicó en el punto anterior, las condiciones operativas de distribución del suministro eléctrico deben disponer de la flexibilidad suficiente para atender las exigencias y fiabilidad necesaria para la operación, lo que implica mantener la redundancia activa para todo horario, y el tercer (3°) transformador o TRC, juega ese papel articulador. Bajo tal circunstancia, es necesario implementar el funcionamiento de la protección 87 T, para cubrir la condición operativa de alimentación desde el lado Ochagavia, ante una eventual indisponibilidad de dicho transformador, incorporando los elementos o dispositivos complementarios necesarios y la configuración correspondiente para tal efecto.

#### **5. Especificaciones del Servicio**

Se solicita analizar y cotizar las siguientes alternativas:

- Agregar una segunda tarjeta al relé SEL 787 para control de corriente secundaria del interruptor ILD. Configuración y pruebas de funcionamiento.
- Realizar un circuito de control con un relé biestable que conmute las corrientes secundarias de los interruptores ILD e ILC. Configuración y pruebas de funcionamiento.



# SEL-787 Transformer Protection Relay



Metro S.A. dispone del manual del Rele SEL- 787, y sus diagramas internos y funcionales, como asimismo los datos que se requieran del transformador de 40 MVA, tales como los diagramas de corriente u otros que el proponente necesite, los que serán puestos a disposición del Proponente adjudicado.

## 6. Montaje, Instalación y Pruebas

El Prestador de Servicios deberá suministrar todos los insumos, materiales, herramientas, mano de obra y otros que se requieran para la correcta ejecución de los trabajos.

Los cables de alimentación que se requiera instalar deberán identificarse en ambos extremos por medio de porta etiquetas plásticas escritas con tinta indeleble.

Todos los trabajos deberán ser realizados respetando los procedimientos operativos y normas de seguridad y prevención de Riesgos en Metro S.A.:

El Contratista deber dar cumplimiento a todas las medidas de seguridad para evitar accidentes de su propio personal, del personal e Metro o de usuarios, además del control sobre las pérdidas materiales.

Velar por el cumplimiento de la normativa legal vigente:

- Libro II de la protección de los trabajadores (código del trabajo)



- Ley N°20.123, regula trabajo en régimen de subcontratación, el funcionamiento de las Empresas de servicios transitorios y el contrato de trabajo de servicios transitorios
- Ley 16.744, establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y sus decretos regulatorios
- DS 594, aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo
- DS N°40 (D.O. 07/03/69), aprueba reglamento sobre prevención de riesgos profesionales

El Prestador de Servicios será responsable de las instalaciones que realice, hasta su recepción y de los daños que eventualmente pudiera ocasionar su personal.

Previa coordinación con Metro S.A., y en base a evaluación de impactos, los trabajos podrán realizarse en el siguiente horario:

Diurno: 09:00 a 17:00  
Nocturno: 00:30 a 04:00, preferentemente.

El Prestador de Servicios deberá contar con personal calificado, de experiencia, preparación y grado de especialización requerido para ejecutar los servicios solicitados por Metro S.A. y declarados en su oferta, debiendo disponer de un Encargado también denominado Administrador de Contrato o Servicio para efectos de las Bases de Licitación, quien debe tener el Título profesional de Ingeniero Eléctrico con experiencia a lo menos de 3 años demostrable en actividades similares a las solicitadas, especialmente en Sistemas de Control y Protecciones de instalaciones de Distribución Eléctrica de Alta y Media tensión y en Subestaciones eléctricas del sistema interconectado de distribución e interrelación de éstas con instalaciones de Metro S.A. y poseer carnet de instalador eléctrico clase A, quien será la persona responsable de dirigir y llevar a cabo las actividades contratadas, y deberá disponer de un acompañante administrador titulado de Ingeniero Eléctrico, con a lo menos 2 años de experiencia demostrable en trabajos o actividades similares en subestaciones y/o Empresas de Distribución Eléctrica.

Todos los trabajos a efectuar por el Prestador de Servicios deberán ser presentados previamente a Metro S.A., indicando las acciones a aplicar durante las actividades comprometidas. METRO S.A. se reserva el derecho de suspender el trabajo si dicho proceso no cumple con las exigencias operativas y de seguridad correspondientes.

Al término de cada jornada de trabajo, las instalaciones deberán ser dejadas en condiciones de limpieza y orden. Si se producen daños a las instalaciones por motivo de los trabajos, estas deberán ser reparadas en los plazos más breves costo que asumirá el Prestador de Servicios.



Una vez finalizado el trabajo de instalación, el Prestador de Servicios debe desarrollar un protocolo de pruebas y puesta en servicio para verificar el buen funcionamiento. Este protocolo será presentado previamente a Metro S.A. para su aprobación.

## **7. Documentación y garantía.**

Finalizados los trabajos, el Prestador de Servicios deberá entregar la siguiente documentación:

- Planos y/o esquemas con el diagrama general de la instalación y conexión correspondiente. en papel y formato digital (AutoCAD o Visio)
- Fichas técnicas que detallen los componentes y materiales utilizados
- Documento de Garantía Técnica:

La garantía será de 12 meses, una vez recepcionada la instalación, bajo un documento de garantía técnica.

## **8. Visita a terreno Facultativa**

Metro S.A. programará una visita a terreno para ver las instalaciones y dimensionar el trabajo a comprometer en la oferta, esta es de carácter facultativa u opcional para el proponente. El representante de la Empresa proponente que se presente deberá firmar el Acta de Visita acreditando con ello conocer las instalaciones y otros.

El lugar de la visita será en el SEAT Lord Cochrane. Los proponentes deberán presentarse con los siguientes EPP: casco y Zapatos de seguridad. El punto de encuentro será el Hall del edificio CCA ubicado en Av. Libertador Bernardo O'Higgins 1414, primer piso.



FAP/02-10-2023