ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Servicio de retrofit para interruptores de 1500 de Corriente Continua para subestaciones de tracción de La Empresa

ÁREA DE INFRAESTRUCTURAS

GERENCIA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO

METRO DE MEDELLIN LTDA.

BELLO 2026

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN 4
3. OBJETO 5
4. ALCANCE TÉCNICO 5
5. REQUERIMIENTOS ADICIONALES EN EL ALCANCE 7
6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA INTERRUPTOR 1500 EXISTENTE 9
   - 6.1 Descripción interruptor 1500 VDC 9
   - 6.2 Características del recinto 10
   - 6.3 Enclavamientos mecánicos 12
   - 6.4 Compartimiento de control 14
7. NORMATIVIDAD Y ESTANDARES APLICABLES 16
   - 7.1 Reglamento RETIE vigente 16
   - 7.2 Normas IEC aplicables 16
   - 7.3 Protocolos y procedimientos internos del Metro de Medellín 16
8. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 16
   - 8.1 Supervisor del contrato 16
   - 8.2 Equipos e instalaciones al interior de LA EMPRESA 17
   - 8.3 Acopio de materiales y equipos 17
   - 8.4 Verificaciones previas y calidad de los trabajos 17
   - 8.5 Ingreso y salida de equipos y materiales 18
   - 8.6 Programación de los trabajos 18
   - 8.7 Horarios de los trabajos 18
9. ACTIVIDADES OBLIGATORIAS DEL CONTRATISTA 19
10. ENTREGABLES 20
    - 10.1 Entregables documentales 20
    - 10.2 Entregables del servicio de instalación 21
11. GARANTÍA SOBRE LOS BIENES Y EL SERVICIO 21
    - 11.1 Garantía sobre el servicio 21
12. PERSONAL TÉCNICO MINIMO REQUERIDO 22
    - 12.1 Ingeniero líder de los diseños de ingeniería 22

12.2 Ingeniero líder del montaje y puesta en marcha 22

12.3 Personal adicional 23

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 23

14. ANEXOS 24

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento establece los lineamientos que deberá tener en cuenta el CONTRATISTA para la ejecución del contrato denominado **SERVICIO DE RETROFIT PARA INTERRUPTORES DE 1500 DE CORRIENTE CONTINUA PARA SUBESTACIONES DE TRACCIÓN DE LA EMPRESA**, cuyo objeto corresponde a la prestación del servicio especializado para el diseño, instalación y puesta en servicio de nuevos interruptores de corriente directa para las subestaciones de tracción, todo lo anterior incluye pruebas y eventuales correcciones de anomalías que puedan presentarse en el retrofit. Los interruptores mencionados son propiedad de la Empresa y se encuentran en el almacén general.

Estas especificaciones tienen como finalidad definir de manera clara y verificable los requisitos mínimos técnicos, operativos, normativos, de seguridad, calidad, entregables y responsabilidades que deberá cumplir EL CONTRATISTA durante la ejecución del servicio, garantizando la continuidad, confiabilidad y seguridad del suministro eléctrico para la tracción de los trenes durante la prestación del servicio comercial.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Los equipos de maniobra que operan en las subestaciones de tracción en los diferentes puntos de la red de 1500 voltios de corriente continua en el modo férreo corresponden a tecnologías de la década de los 80. Esta situación se ha mantenido durante 30 años de operación gracias a las labores de mantenimiento; sin embargo, en la actualidad, debido al constante desarrollo tecnológico del sector eléctrico ferroviario, se ha dificultado contar con el soporte de estos equipos por parte del fabricante original. Esto también afecta la consecución de repuestos, los cuales, debido a su desgaste, en algunos casos no pueden ser reemplazados durante las actividades de mantenimiento.

Ante esta situación, La Empresa, en el marco de la implementación de su modelo de gestión de mantenimiento, ha desarrollado diversas estrategias y acciones orientadas a la renovación gradual y planificada de estos equipos. Como parte de este proceso, mediante el contrato 004197C-21, se inició con el reemplazo de seis (6) interruptores de corriente continua en las subestaciones de tracción. Sin embargo, el alcance de este proyecto no llegó hasta realizar el cambio del 100% de toda la base instalada y aún existen interruptores en operación cuyo ciclo de vida útil ya está cumplido.

En consecuencia, y con el fin de garantizar la confiabilidad requerida para asegurar la disponibilidad del suministro eléctrico necesario el movimiento de los vehículos de pasajeros (trenes), se hace necesario realizar el retrofit a seis interruptores ultra rápidos de corriente continua en las subestaciones de tracción de LA EMPRESA. La función principal de estos interruptores es realizar el corte de la alimentación eléctrica hacia la catenaria cuando se presentan eventos que se encuentran por fuera de los parámetros normales de funcionamiento como cortocircuitos o sobrecargas.

El concepto de retrofit se orienta a una solución en la cual no es posible realizar la sustitución completa de equipos que se encuentran en condición de obsolescencia o próximos a finalizar su

ciclo de vida útil. Este enfoque permite llevar a cabo renovaciones parciales, considerando las limitaciones técnicas y operativas propias de la operación comercial del sistema metro. En este caso, la necesidad se centra en intervenir la instalación existente tanto a nivel mecánico como eléctrico. En ese sentido no será intervenir el 100% del tablero ya que solamente es necesario cambiar el interruptor y el resto se conserva en su diseño y forma original.

Como resultado, se obtiene una mejora en la fiabilidad, seguridad y desempeño operativo del equipo, así como una optimización de las actividades de mantenimiento y una extensión de su vida útil. Adicionalmente, se permite el aprovechamiento de los demás componentes que, por sus condiciones y nivel de uso, aún cuentan con varios años de vida en servicio. Asimismo, se evita la realización de modificaciones en la obra civil de la subestación, lo cual minimiza el impacto sobre el funcionamiento del resto de los equipos que no son objeto de esta intervención.

3. OBJETO

Prestar el servicio de retrofit para seis (6) interruptores ultra rápidos de corriente continua en las subestaciones de tracción del Metro de Medellín con su ingeniería de detalle eléctrico y mecánico, suministro de accesorios de montaje, instalación de interruptores, pruebas y puesta en servicio con el propósito de garantizar el correcto funcionamiento y confiabilidad en el sistema de suministro eléctrico en la red de 1500 voltios de corriente continua.

4. ALCANCE TÉCNICO

El objeto así descrito comprende el siguiente alcance:

Realizar la ingeniería básica, ingeniería de detalle para el retrofit, montaje, integración al sistema Scada, pruebas y puesta en servicio de seis (6) interruptores ultra rápidos de corriente continua en las subestaciones de tracción de LA EMPRESA.

Todo lo anterior implica que el contratista deberá:

- Ejecutar todas las actividades del contrato como trabajos de retrofit, instalación de los interruptores y su puesta en servicio dentro de la vigencia 2026 sin sobrepasar la fecha de finalización del contrato.

- Realizar visita de reconocimiento a las subestaciones de tracción donde se realizarán los retrofit, esto con el objetivo de tener claro el lugar de trabajo, observar el tipo de celda y demás aspectos técnicos que se consideren relevantes para la ejecución de los trabajos.

- Elaborar un plan de contingencia que permita garantizar el suministro de los 1500 voltios de corriente continua para el movimiento de los trenes en el caso donde no se logre entregar la celda operativa dentro del horario del servicio comercial del Metro.

- Presentar los diseños de la ingeniería básica y de detalle con la propuesta del retrofit, con sus diseños eléctricos. Los interruptores para instalar serán suministrados por LA EMPRESA, su marca y referencia son **SECHERON UR26-82S Part Number AUR0382E16511759**. Debe incluirse el diseño mecánico con las modificaciones requeridas que garanticen el correcto acoplamiento de los contactos de potencia de cada interruptor con los barrajes del recinto.

- Los contactos de potencia del interruptor original deberán ser adaptados e instalados en el nuevo interruptor Secheron con el objetivo de garantizar la compatibilidad entre contactos y barrajes del recinto.



Imagen 1. Detalle contactos de potencia en interruptor Secheron

- Los diseños mecánicos deberán permitir y no tener interferencia con el correcto funcionamiento del carro donde queda instalado cada interruptor. Este carro después del retrofit podrá entrar y salir del recinto sin inconvenientes.

- Los diseños mecánicos deberán permitir y no tener interferencia con el correcto funcionamiento de los mecanismos asociados a las maniobras de extracción y posicionamiento del carro mediante palanca. Se tendrán en cuenta todos los aspectos electromecánicos como adaptaciones de cables o guayas y posiciones de microsuiches.

- Los diseños eléctricos presentados deben incluir las modificaciones requeridas al cableado de control existente, borneras y conectores para el nuevo interruptor. Para la conexión entre el interruptor y todos los circuitos de control, EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar el conector (harting) hembra.

- Con el retrofit se debe garantizar el correcto funcionamiento del relé de protección Sitras Pro que actualmente se encuentra instalado y funcionando en cada interruptor.

- Realizar la elaboración de los protocolos de prueba de cada retrofit para los ensayos mecánicos y eléctricos en cada subestación acorde a los estándares normativos nacionales e internacionales.

- El sistema de control de este retrofit deberá seguir enviando las señales de posición (abierto o cerrado) y demás estados del interruptor al sistema Scada del Metro Wincc OA.

5. REQUERIMIENTOS ADICIONALES EN EL ALCANCE

LA EMPRESA dentro del alcance adicionalmente solicitará al CONTRATISTA lo siguiente:

- Contar con el personal que tenga la experiencia en instalación y puesta en servicio de interruptores de potencia en media tensión para sistemas de corriente directa.

- Finalizados los diseños mecánicos y eléctricos del retrofit, EL CONTRATISTA debe presentar a LA EMPRESA el protocolo de pruebas de aislamiento que debe aplicar a cada interruptor instalado bajo el cumplimiento de la norma que aplique. También debe realizar las pruebas de funcionamiento al relé Sitras Pro para verificar el correcto funcionamiento del conjunto interruptor – relé de protección. Este protocolo será revisado por LA EMPRESA para su visto bueno antes de poner en servicio cada interruptor. Los costos de todas las pruebas requeridas están incluidos en la oferta formulada por LA EMPRESA.

- Toda la logística de transporte de personal, desplazamiento de equipos y herramientas en las diferentes subestaciones de LA EMPRESA estará a cargo del CONTRATISTA sin que represente costos adicionales a LA EMPRESA.

- Todos los insumos de montaje como cables, barrajes, terminales, herrajes, borneras, conectores y demás necesarios para los trabajos deberán ser suministrados por el CONTRATISTA, deben ser nuevos y de primera calidad.

- El tipo de conector hembra (harting) requerido para conectar el sistema de control al interruptor será el modelo compatible con base en la siguiente imagen, el costo del suministro se encuentra en la oferta formulada por LA EMPRESA.



Imágenes 2, 3 y 4. Detalle conector macho en el interruptor Secheron

- Todas las herramientas que se requieran usar en la ejecución de los trabajos serán propiedad del CONTRATISTA. Estas deberán estar en buenas condiciones sin daños o imperfecciones.

- Todos los equipos de prueba y diagnostico que se requiera en la ejecución de los protocolos de prueba serán propiedad del CONTRATISTA. Estos deberán contar con su certificado de

calibración vigente.

6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA INTERRUPTOR 1500 EXISTENTE

6.1 Descripción interruptor 1500 VDC

Las subestaciones de tracción del Metro de Medellín son aquellas destinadas a realizar la rectificación y la distribución de la energía 1500 voltios de corriente continua para la circulación de los trenes en las líneas A, B y el patio de Bello. Dentro de sus cuartos técnico se encuentra el tren de celdas que cumplen esta función, su nomenclatura es NC "Alimentador de via". A continuación, la placa de características del interruptor:

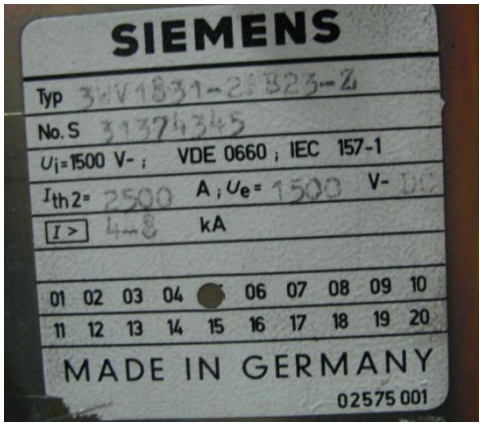






Imagen 5. Interruptor de 1500 VDC alimentador de vía existente modelo 3WV1

La función principal de este interruptor es permitir la conexión y la desconexión entre la subestación y el sistema de catenaria para el suministro de los 1500 voltios de corriente continua, su corriente nominal es de 2500 A y su corriente máxima de sobre carga instantánea permite ajustarse hasta 6100 A. Dependiendo de la ubicación de la subestación en total pueden ser cuatro o seis interruptores que simultáneamente cumplen esta función, Adicionalmente a su función principal también tiene la una función de protección que en conjunto con el relé de protección Sitras ejecutan las desconexiones para proteger al sistema de catenaria ante fallos o defectos técnicos.

Dada la importancia de estas funciones y las prestaciones de cada interruptor se hace necesario y obligatorio que este siempre esté cerrado para entregar la energía para la tracción de los trenes en la línea comercial de manera ininterrumpida.

6.2 Características del recinto

El recinto donde se posiciona y opera el interruptor posee las siguientes características:

- Rodamientos donde se desplaza el carro del interruptor
- Accionamientos mecánicos internos para apertura y cierre de las cortinas para los barrajes

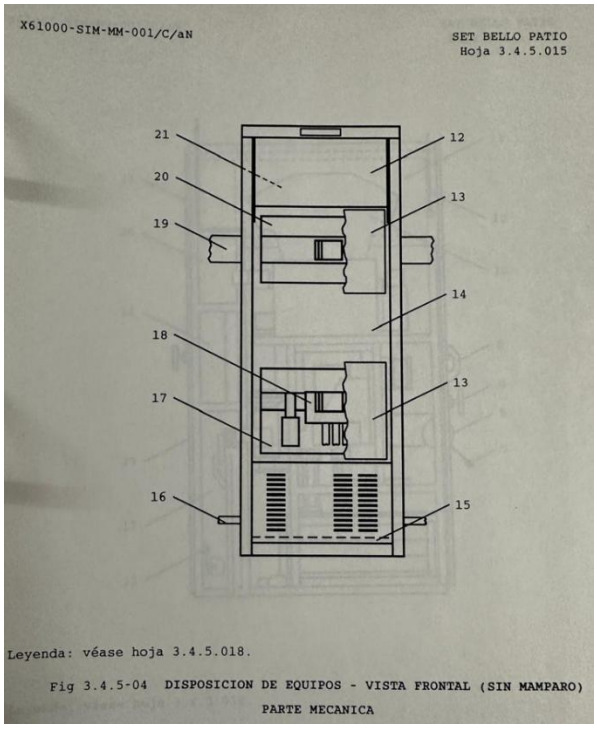
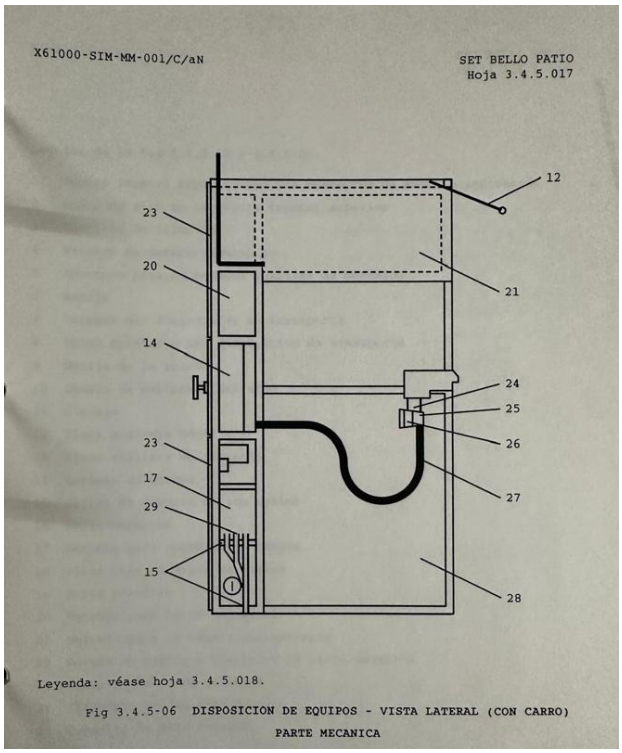




Imagen 6 y 7. Detalle vista frontal recinto donde se conecta el interruptor

Vista en corte lateral del recinto sin interruptor y con el interruptor acoplado:



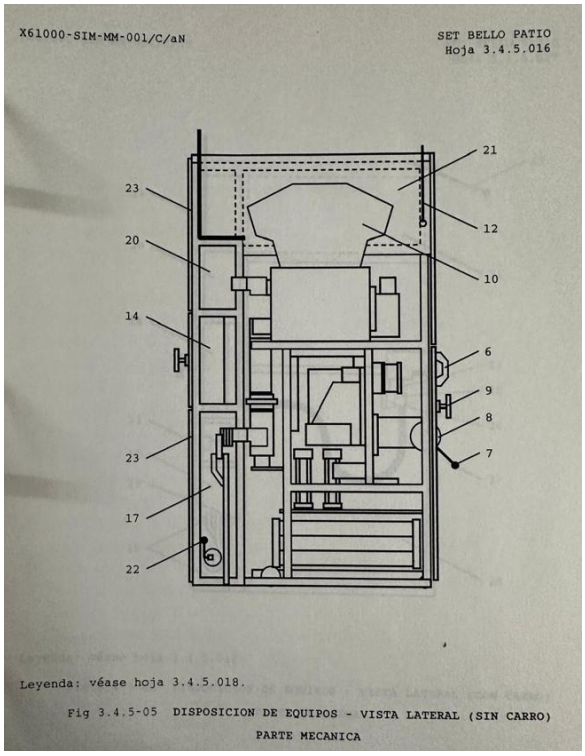


Imagen 8 y 9. Detalle vista lateral recinto con y sin interruptor

En los casos donde se requiere realizar la extracción o posicionamiento del interruptor en el recinto, este posee guías y elementos mecánicos que permiten desplazarse hasta hacer la conexión de potencia en la parte posterior. Siempre que se haga este movimiento de posicionar o extraer el interruptor, al interior del recinto existen dos cortinas que realizan la apertura o cierre de los puntos de contacto con el barraje de 1500 VDC.



Imagen 10 y 11. Detalle mecánico accionamiento para las cortinas

6.3 Enclavamientos mecánicos

Otra de las características que posee el interruptor en la celda son los enclavamientos mecánicos, específicamente en elementos instalados al interior de la puerta. Existe el mecanismo que permite hacer la extracción o posicionamiento del interruptor mediante palanca.

Otro mecanismo para provocar una desconexión del interruptor cuando se presenta una situación de emergencia funciona mediante una palanca que acciona un microsuiche.

Mientras el interruptor esté posicionado no será posible desconectar la peineta de control y sacar el carro debido a las platinas que se encuentran instaladas en esta zona, la desconexión de la peineta solo podrá hacerse si el interruptor se encuentra en posición "extraído".



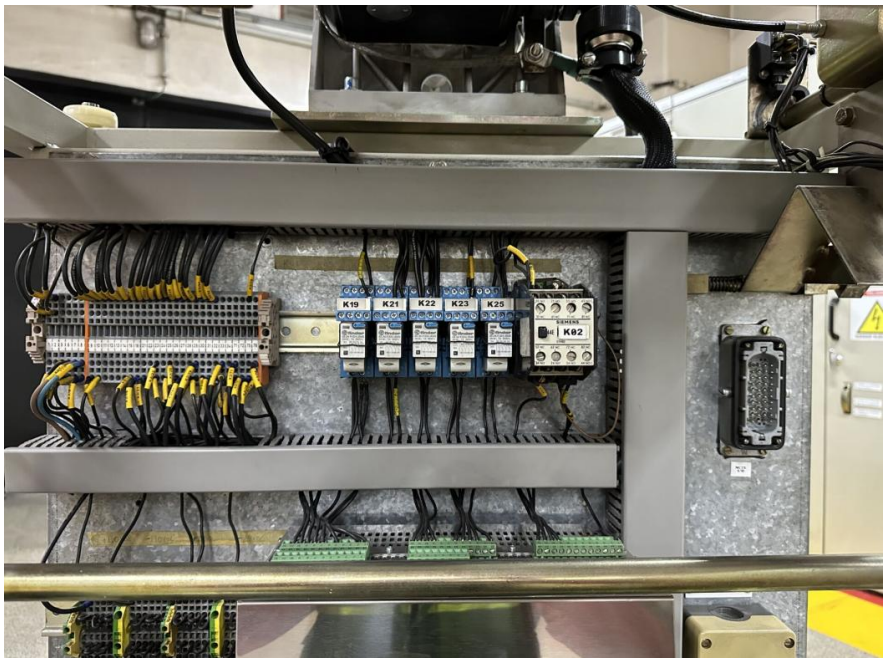




Imagen 12, 13 y 14. Detalle enclavamientos mecánicos

6.4 Compartimiento de control

En la parte inferior al abrir la puerta del interruptor se encuentra el compartimiento con todo el conjunto del sistema de control como cableado, borneras, relés de control, peineta y el relé de protección Sitras. En este lugar hay tensiones de 110 VDC, 24 VDC y 60 VDC.



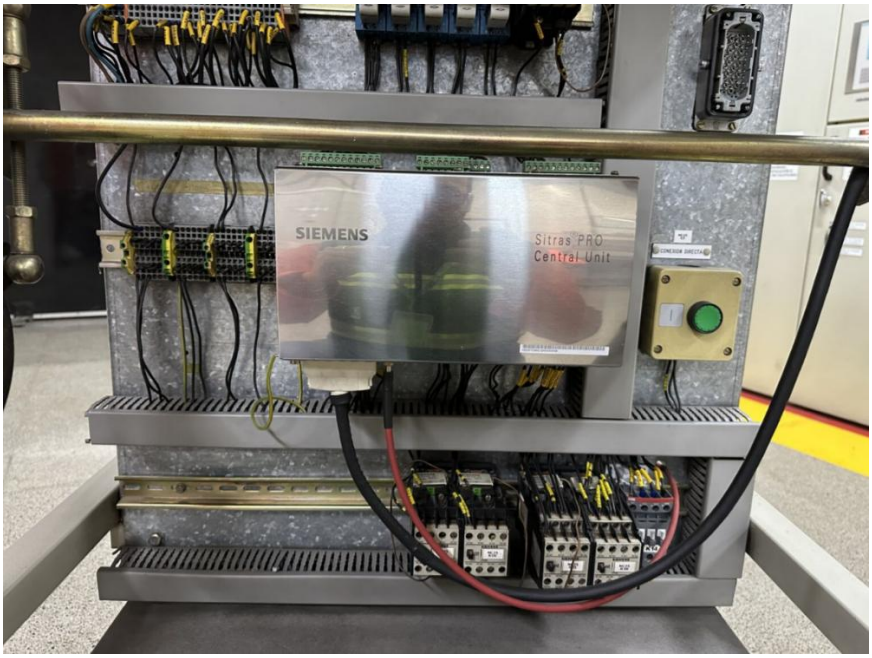


Imagen 15 y 16. Detalle compartimiento frontal de control

7. NORMATIVIDAD Y ESTANDARES APLICABLES

7.1 Reglamento RETIE vigente

Todas las actividades eléctricas que se desarrollaran en este retrofit deben dar cumplimiento al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE vigente al igual que todos los insumos utilizados para los trabajos deben contar con su certificado de producto.

Como requisito general, de mandatorio cumplimiento, aplicable a todos los aspectos técnicos y/o regulatorios que tengan que ver con el RETIE, con el Código de Redes, con normas técnicas nacionales o internacionales y con resoluciones de la CREG y del Ministerio de Minas y Energía, se establece que, de producirse una revisión o una actualización de cualquiera de los documentos mencionados, antes del inicio de los diseños según cronograma presentado por EL CONTRATISTA y aprobado por LA EMPRESA, la última de estas revisiones o actualizaciones, en cada uno de los aspectos requeridos, primará sobre cualquier versión anterior de los citados documentos.

7.2 Normas IEC aplicables

El interruptor nuevo que se requiere instalar y poner en servicio en este retrofit debe cumplir con el estándar IEC 61992-2 "Interruptores automáticos DC ferroviarios" al igual que tener cumplimiento sobre la IEC 61992-1 "Aplicaciones ferroviarias Instalaciones fijas equipos de corriente continua" en su última edición vigente. Lo anterior deberá acreditarse mediante certificados de ensayo.

7.3 Protocolos y procedimientos internos del Metro de Medellín

LA EMPRESA para la realización de los trabajos dentro de sus instalaciones tiene protocolos y procedimientos específicos que garantizan la seguridad del sistema y las personas. Todo aquel procedimiento vigente en su sistema de gestión integral y que aplique para el proyecto será ejecutado sin excepción.

8. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

8.1 Supervisor del contrato

LA EMPRESA ejercerá la supervisión de la ejecución del contrato, por medio de la persona designada, por su conducto se transmitirán todas las cuestiones relativas al contrato y quien tendrá como función principal verificar el cumplimiento de las obligaciones de EL CONTRATISTA.

La persona designada ejercerá un control integral sobre el mismo, para lo cual podrá, en cualquier momento, exigir al CONTRATISTA la información que considere necesaria, así como adoptar las

medidas para mantener, durante la ejecución del contrato, las condiciones técnicas y económicas existentes al momento de la celebración del contrato.

8.2 Equipos e instalaciones al interior de LA EMPRESA

Las instalaciones físicas en las cuales se va a ejecutar los trabajos están en funcionamiento y por lo tanto, EL CONTRATISTA debe tomar las medidas e instalar las protecciones necesarias y suficientes para garantizar la seguridad, del personal y de las instalaciones físicas en general.

EL CONTRATISTA será responsable por los daños y perjuicios que se causen a LA EMPRESA o a terceros durante la ejecución de los trabajos, por acción u omisión, por defectos o vicios de trabajos o de los trabajadores y/o su maquinaria o equipo.

Los daños causados por EL CONTRATISTA en cualquiera de las instalaciones físicas de LA EMPRESA serán reparados oportunamente por EL CONTRATISTA, o en su defecto, LA EMPRESA procederá a su reparación pasando al CONTRATISTA el respectivo cobro por los daños y perjuicios ocasionados o descontando su valor en la respectiva orden de pago

Con este fin, EL CONTRATISTA debe aislar la zona de trabajo por medio de barreras provisionales, conos, cinta reflectiva, telas o mallas de protección y avisos de señalización que eviten la circulación de personas por estas zonas. Estas medidas regirán durante todo el contrato y los daños causados a las instalaciones de LA EMPRESA, a instalaciones vecinas, personas o vehículos serán por cuenta y riesgo DEL CONTRATISTA.

LA EMPRESA no reconocerá ningún pago adicional AL CONTRATISTA por concepto de estas labores, pues su costo se considera incluido dentro de los costos de del contrato.

8.3 Acopio de materiales y equipos

El espacio en las subestaciones de tracción es limitado, sin embargo, EL CONTRATISTA podrá dejar bajo su propia responsabilidad y riesgo los materiales y herramientas de tal forma que no obstaculicen y no se genere ningún riesgo para las actividades operativas y de mantenimiento y deberá ser coordinado con la EMPRESA la ubicación de estos.

La zona de almacenamiento deberá ser demarcada por EL CONTRATISTA y éste debe garantizar que los elementos almacenados no representan riesgo alguno para las personas, instalaciones o prestación del servicio.

8.4 Verificaciones previas y calidad de los trabajos

Antes de iniciar los trabajos, EL CONTRATISTA, visitará el lugar de trabajo y comprobará los requisitos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. LA EMPRESA no aceptará el trabajo realizado por EL CONTRATISTA si no cumple con la calidad exigida y en cualquier momento podrá

solicitar la repetición de este si no cumple con las especificaciones indicadas, sin que por ello LA EMPRESA adquiera obligación alguna con EL CONTRATISTA.

LA EMPRESA solicitará delimitar las áreas de trabajo según cronograma, especialmente las zonas donde existe flujo de personal, uso de elementos u otros.

8.5 Ingreso y salida de equipos y materiales

Para realizar el ingreso y salida de las subestaciones de tracción es necesario realizar una coordinación previa con el supervisor del contrato para informar oportunamente al personal de vigilancia privada.

El ingreso y salida del personal dedicado al contrato deberá estar validado y autorizado como personal que hace parte del proyecto.

8.6 Programación de los trabajos

LA EMPRESA tiene a disposición personal de apoyo para realizar la coordinación y programación de los trabajos objeto del contrato, todos los requerimientos y solicitudes se reciben todos los miércoles hasta las 15:00 por medio de correo eléctrico **programacionse@metrodemedellin.gov.co**. La programación siempre se hará semanal y queda publicada en la **Instrucción de operación y trabajo durante obras (IOT)** con su respectivo número de autorización. Todo lo anterior se coordinará previamente con el supervisor del contrato.

8.7 Horarios de los trabajos

Los trabajos podrán ejecutarse en horario diurno y nocturno dependiendo del tipo de actividad, las actividades diurnas serán aquellas donde no se requiere desenergizar o sacar de servicio un interruptor. Estas son visitas de verificación en sitio o levantamiento de información.

Las actividades nocturnas serán aquellas donde se requiere hacer trabajos directamente sobre la celda de 1500 voltios, allí se coordina con el personal Metro que hace el acompañamiento para desenergizar y asegurar la zona de trabajo. Los horarios para trabajar en la noche son desde las 23:30 hasta las 03:00 dicho horario comprende la franja en la que El Metro de Medellín no está prestando servicio comercial.

La intervención de cada interruptor se realizará en horario nocturno, EL CONTRATISTA deberá entregar nuevamente en servicio el interruptor intervenido máximo a las 3:00 AM del día que termine. Para este proyecto cada intervención durará más de un día por lo que se tendrá en cuenta en el cronograma los días más apropiados para la intervención sin afectar la prestación del servicio comercial.

9. ACTIVIDADES OBLIGATORIAS DEL CONTRATISTA

- Efectuar todas las actividades necesarias para cumplir con el objeto y alcance del contrato en las subestaciones de tracción de LA EMPRESA, los sitios específicos donde se instalarán los interruptores serán coordinados con el supervisor del contrato.

- Informar oportunamente al supervisor del contrato cualquier desviación o retraso relacionado con el cronograma de trabajo o temas logísticos asociados al personal.

- Mantener el sitio de trabajo ordenado y limpio con un ambiente seguro desde la iniciación del trabajo hasta su culminación.

- Disponer del recurso humanos, materiales y herramientas necesarias para desarrollar el contrato en el tiempo y calidad exigidos. En los casos en los que el personal no cumpla con el perfil o la experiencia requerida para el contrato LA EMPRESA podrá solicitar el retiro del proyecto al CONTRATISTA.

- Realizar asistencia a las reuniones de seguimiento al contrato ya sean virtuales o presenciales. También se solicita al CONTRATISTA entregar las actas de reuniones e informes de trabajos en un lapso no superior a 5 días hábiles.

- Atender las solicitudes y requerimientos solicitados por el supervisor del contrato relacionados con los componentes del contrato. Estas solicitudes pueden estar relacionadas con temas técnicos y administrativos.

- Dar soporte oportuno y prioritario a LA EMPRESA bajo condiciones de incidentes o imprevistos donde se vea afectado el funcionamiento de los equipos objeto del contrato. EL CONTRATISTA brindará los contactos de comunicación con disponibilidad 24-7 ante cualquier llamado.

- Realizar las gestiones asociadas a las solicitudes por garantía de los materiales o insumos, los tiempos de atención y solución deberán ser dados a LA EMPRESA en un tiempo no mayor a 5 días hábiles.

- Cumplir los requisitos y estándares de cumplimiento en los componentes de seguridad y salud en el trabajo al igual que en el componente ambiental que aplican para la celebración del contrato suscrito con EL METRO.

- Demostrar cuando sea requerido por LA EMPRESA, la vinculación de su personal y el aporte a los sistemas de seguridad social integral y parafiscales (Art. 50 Ley 789 de 2002), así como permitir la verificación de dichos aportes mediante auditorias.

- Cumplir con las demás obligaciones establecidas en las condiciones para ofertar u oferta mercantil y demás documentos vinculantes.

- Entregar oportunamente al supervisor del contrato información relacionada con la solicitud de permisos de ingreso de personal y vehículos a las instalaciones de LA EMPRESA.

- Realizar las capacitaciones o formaciones en generalidades y procedimientos de seguridad y salud en el trabajo exigidos por LA EMPRESA.

- Los gastos por concepto de los salarios y prestaciones sociales del personal a su cargo correrán por cuenta de EL CONTRATISTA y se entienden incluidos en el valor de la oferta formulada por LA EMPRESA.

- En caso de accidente de trabajo de sus empleados El CONTRATISTA asume todas las responsabilidades contractuales, relevando a LA EMPRESA de responsabilidad civil, penal o laboral por lo que EL CONTRATISTA al efectuar el servicio, no se considera intermediario sino como patrón y por lo tanto LA EMPRESA no asume responsabilidad alguna a este respecto.

- Todo accidente, leve o grave, sufrido por los trabajadores de EL CONTRATISTA que ocasione muerte o perjuicio a cualquier persona, o daño a la propiedad y todos los casos de enfermedad profesional que ocurran en relación con la ejecución del contrato, debe ser reportado inmediatamente a LA EMPRESA y posteriormente presentar un informe escrito sobre el mismo. EL CONTRATISTA tendrá un plazo máximo de veinticuatro (24) horas para suministrar el informe de la investigación de las causas de los accidentes y de los incidentes de trabajo que ocurran durante la prestación del servicio. Además, el informe, debe contener la información referida a los incidentes, junto con las respectivas acciones correctivas y el seguimiento de estas. Si por concepto de riesgos profesionales llegara a presentarse alguna disminución o detrimento de la capacidad laboral de un trabajador, LA EMPRESA, a través del personal que designe, podrá investigar y efectuar el seguimiento al tipo de acciones implementadas por para remediar o compensar esta situación.

10. ENTREGABLES

10.1 Entregables documentales

Por cada interruptor instalado El CONTRATISTA entregará en medio físico y digital (formato DWG y PDF) a LA EMPRESA la siguiente documentación resultado de los trabajos de la ingeniería básica y de detalle del retrofit:

- Plano unifilar final actualizado
- Planos de protección y control actualizados
- Planos de cableado y borneras
- Planos de disposición interna final (layout mecánico)
- Resultados del protocolo de pruebas de las protecciones y ensayos de aislamiento al interruptor.

10.2 Entregables del servicio de instalación

El CONTRATISTA entregará a LA EMPRESA los siguientes ítems relacionados con el servicio de instalación de los interruptores.

- Seis (6) interruptores de 1500 VDC completamente instalados, probados y puestos en servicio en su propio carro con las especificaciones dadas por LA EMPRESA funcionales, sin restricciones y operativos para dar servicio de suministro eléctrico.

Especificaciones técnicas del interruptor a instalar:

```
Rated operational voltage 1800 [VDC]
Rated insulation voltage 3000 [VDC]
Rated continuos current In 2600 A
Rated short-circuit making & breaking capacity 80/31.5 [kA]/[ms]
Direct over-current instantaneous release (bi-directional) 4.0-8.0 [kA] Calibration
7 [kA]
Power frequency withstand voltage (60 Hz, 1 min) 15 [kV]
Rated impulse withstand voltage 20 [kVDC]
Maximum arc voltage ≤4000 [V]
Nominal control voltage (Conection coil) 110 [VDC]
Varistor on coil Yes
Holding type Electric
Indirect release (shunt trip) BIM5 Ref. HSBA131233R0001
Auxiliary contacts 5a + 5b
LV connector type on circuit-breaker Veam type 22 pins
Manual release Horizontal type M3
Manual closing device Yes
Position indicator Yes
HV main connections
Part Number:AUR0382E16511759
```

- Entrega de todos los insumos y materiales instalados en cada interruptor (cableado, conectores, borneras, barrajes y demás necesarios) completamente nuevos, funcionales y operativos.

11. GARANTÍA SOBRE LOS BIENES Y EL SERVICIO

11.1 Garantía sobre el servicio

El CONTRATISTA entregará a LA EMPRESA la garantía técnica de mínimo un (1) año que cubra el servicio de instalación para cada interruptor, su alcance será sobre la calidad y el correcto funcionamiento de los insumos y materiales instalados en el retrofit, esta entrará en vigor cuando se realice el acta de recibo final. Dicha garantía deberá cubrir costos asociados a la logística de personal, su salario, transporte, equipos y herramientas.

El Contratista debe contar e implemente un plan de atención de garantías con personal, equipos, herramientas y tiempos de respuesta que aseguren la atención oportuna de las garantías.

12. PERSONAL TÉCNICO MINIMO REQUERIDO

El personal que emplee EL CONTRATISTA para el cumplimiento del alcance del contrato debe ser calificado y con adecuada experiencia para tales fines. Este personal no adquiere vinculación laboral, administrativa ni de cualquier otra índole con LA EMPRESA; es por tanto de cuenta del CONTRATISTA el pago de salarios, prestaciones sociales, bonificaciones, indemnizaciones, seguros, etc. a que tengan derecho.

EL CONTRATISTA deberá disponer de todo el personal profesional y no profesional, idóneo (con estudios y/o experiencia) para ejecutar los trabajos del contrato. En especial deberá tener en cuenta que de acuerdo con la legislación colombiana y en particular, con lo establecido en la última versión del RETIE, vigente en la fecha de apertura de esta convocatoria, capítulo II, Requisitos Técnicos Esenciales, para el proyecto será obligatorio que los trabajos se ejecuten por profesionales legalmente competentes para desarrollar esta actividad como se establece en el Artículo 10 del RETIE.

Durante el desarrollo del contrato EL CONTRATISTA debe prestar la asistencia técnica especializada requerida para la debida ejecución del objeto del contrato. EL CONTRATISTA suministrará los conocimientos y la mano de obra necesarios para la correcta instalación y puesta en servicio de los interruptores de 1500.

Todos los técnicos empleados por EL CONTRATISTA en este trabajo deben ser personas competentes en su oficio y la mano de obra debe ser de primera clase por todos los conceptos.

Para el cumplimiento del objeto y alcance contractual, EL CONTRATISTA debe contar con un equipo mínimo compuesto por:

12.1 Ingeniero líder de los diseños de ingeniería

Un ingeniero electricista, electromecánico o de distribución y redes eléctricas, de conformidad con las Leyes 51 de 1986, 842 de 2003, las demás que la adicionen, modifiquen o sustituyan, con su respectiva tarjeta profesional.

El objetivo es que esta persona pueda dirigir, coordinar y controlar el grupo de ingeniería encargado de realizar los diseños eléctricos, electromecánicos, especificaciones de equipos, estudios, protocolos de pruebas, asistir a las reuniones semanales de seguimiento a los diseños de ingeniería, entre otros, necesarios para la exitosa ejecución del contrato.

12.2 Ingeniero líder del montaje y puesta en marcha

Un ingeniero electricista, electromecánico o de distribución y redes eléctricas, de conformidad con las Leyes 51 de 1986, 842 de 2003, las demás que la adicionen, modifiquen o sustituyan, con su respectiva tarjeta profesional.

El objetivo es que esta persona pueda dirigir, coordinar y controlar la actividad técnica en campo objeto del contrato, atender las solicitudes o requerimientos realizados por LA EMPRESA, coordinar el personal el campo, gestionar los permisos de trabajo, asistir a la reunión semanal de IOT, realizar los informes de avance de la instalación y puesta en marcha.

12.3 Personal adicional

La cantidad adicional de personal profesional y técnico necesario para la ejecución de las actividades podrá ser definida por el CONTRATISTA y debe ser la suficiente para el cumplimiento del cronograma del contrato, estos deben cumplir con las exigencias del Artículo 10 del RETIE, o normativa vigente según sea su especialidad: civil, estructural, etc. Las certificaciones que habilitan el personal que trabajará en las actividades del alcance podrá aportarse en el desarrollo de la ejecución del contrato, una vez se integren al proyecto.

Por medidas de seguridad en el sistema, EL CONTRATISTA enviará a LA EMPRESA el listado del personal por él autorizado para laborar en estas actividades. Este personal debe presentarse en el lugar de trabajo previamente uniformado, portando escarapela y documento de identidad. La escarapela debe llevar foto, nombre completo, número de identificación, nombre de la empresa, cargo y vigencia.

EL CONTRATISTA se obliga a atender la ejecución del contrato en forma permanente y con personal con amplias facultades para obrar y resolver cualquier inconveniente que se presente.

Entre LA EMPRESA y el personal DEL CONTRATISTA no se crea ningún vínculo laboral ni administrativo, por lo tanto, los gastos por concepto de salarios, prestaciones sociales, seguridad social del personal a su cargo, transporte, etc. correrán por cuenta DEL CONTRATISTA, todo lo cual se entiende incluido en el valor de la oferta presentada.

13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Dentro de los primeros 5 (cinco) días hábiles a partir de la orden de inicio, El CONTRATISTA debe presentar un cronograma, detallando las actividades del contrato con detalles específicos como los tiempos de la ejecución de los trabajos en campo sin sobrepasar la fecha de finalización del contrato.

Cualquier modificación o ajuste al cronograma deberá ser verificado en conjunto con el supervisor del contrato.

14. CRITERIOS DE COMPRAS PÚBLICAS INNOVADORAS, SOSTENIBLES Y SOCIALMENTE RESPONSABLES

A partir de lo indicado en el Acuerdo 016 de 2020 "*Por medio del cual se establecen los lineamientos de compra pública innovadora, sostenible y socialmente responsable del*

municipio de Medellin y su conglomerado" se establece que, para el contrato, aplica el siguiente criterio como una de las obligaciones del CONTRATISTA durante la ejecución del contrato:

Tipo de Criterio	Etapa	Criterio
Sostenible	Contractual	El contratista se compromete a garantizar la disponibilidad de los documentos requeridos durante la ejecución contractual en medios digitales, con el propósito de contribuir al uso eficiente del papel en las entidades públicas. En caso de que en el anexo de especificaciones se indiquen entregables en físico (comunicaciones, informes, memorias de cálculo, diseños por componentes, planos), siempre que aplique, la impresión debe hacerse a doble cara, así mismo, el papel utilizado debe (i) estar certificado en Sello Ambiental Colombiano o, (ii) debe ser papel reciclado o procedente de fuentes forestales sostenibles y estar libre de cloro elemental.

15. ANEXOS

- Manual del interruptor Secheron UR26-82S