



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
TRANSMILENIO S.A.

ANEXO No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CODIGO:

FECHA: Octubre 2019



APÉNDICE 3. AL ANEXO TÉCNICO

ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.


| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | APÉNDICE No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido..... 2

1. OBJETO 3


2. ALCANCE 3

3. NORMATIVIDAD 4

4. GENERALIDADES 5

5. ESPECIFICACIONES 7

6. DOCUMENTOS ENTREGABLES..... 10

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | ANEXO No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |


1. OBJETO

Definir las especificaciones y requerimientos técnicos que deberá cumplir el Contratista para la ejecución de las actividades eléctricas asociadas al mantenimiento, soporte y funcionalidad así como las actividades conexas que abarcan la desinstalación, bodegaje, reinstalación, pintura de puertas, instalación de redes eléctricas y de datos, y la posterior reinstalación y puesta en funcionamiento de las puertas, solución ITS y complementarios en las estaciones destino especificadas por la Entidad en las estaciones del Sistema TransMilenio.

2. ALCANCE

El alcance de este anexo comprende, sin limitarse a ello, la planeación, ejecución, coordinación y verificación de todas las actividades eléctricas y conexas necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento, seguridad y disponibilidad de las puertas automáticas, la solución ITS, los equipos complementarios y los elementos de sensórica (cuando aplique) en las estaciones del Sistema TransMilenio, de acuerdo con las estaciones destino que sean definidas por la Entidad, incluyendo:

- Las visitas técnicas de diagnóstico, levantamiento de información y verificación en campo.
- El suministro, instalación, reposición y adecuación (cuando aplique) de materiales, equipos, dispositivos eléctricos y electrónicos, nuevos, certificados y conformes con la normatividad vigente.
- La ejecución e instalación de redes eléctricas y de datos, canalizaciones, protecciones eléctricas, sistemas de puesta a tierra, regulación de energía y sistemas de respaldo (UPS y/o baterías).
- La conexión, balanceo de cargas, protección y rotulación de circuitos eléctricos, desde los tableros de distribución existentes en las estaciones.


| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | APÉNDICE No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |

- La pintura de puertas, en los casos en que aplique como parte de las actividades conexas necesarias para su reinstalación y correcta puesta en funcionamiento.
- La desinstalación de elementos eléctricos en desuso, previa autorización de la Interventoría y de TransMilenio S.A., incluyendo la definición de su disposición final.
- La dirección técnica especializada, la provisión de personal calificado, herramientas, equipos, medios de transporte y la logística requerida para la correcta ejecución de los trabajos.
- La entrega de la documentación técnica, diagramas unifilares, planos actualizados, catálogos y fichas técnicas de los elementos instalados o intervenidos, conforme a lo establecido en el presente anexo.

El Contratista deberá cumplir integralmente con todas las especificaciones técnicas, normativas y operativas contenidas en este anexo. Cualquier omisión, inconsistencia o falta de previsión no lo eximirá de su responsabilidad de ejecutar y entregar las actividades eléctricas y conexas completas, seguras, funcionales y operativas, sin que ello genere costos adicionales para TransMilenio S.A.

3. NORMATIVIDAD

El Contratista deberá regirse, para la ejecución de las actividades, por los reglamentos aplicables para instalaciones eléctricas del Código Eléctrico Nacional, Norma Icontec 2050, RETIE y Normas de la Electrificadora local.

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | ANEXO No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |

4. GENERALIDADES


En el caso en que se adelanten actividades conexas de desinstalación, bodegaje, reinstalación, pintura de puertas, instalación de redes eléctricas y de datos, así como la posterior reinstalación y puesta en funcionamiento de las puertas automáticas, la solución ITS y los equipos complementarios, el Contratista deberá, en lo relacionado con las instalaciones eléctricas, regirse estrictamente por la información contenida en el Anexo Técnico Principal, en los anexos técnicos, en los demás documentos contractuales aplicables y en lo establecido en el presente anexo.

Así mismo, el Contratista deberá cumplir con los reglamentos y normas vigentes aplicables a instalaciones eléctricas, incluyendo, sin limitarse a ellos, el Código Eléctrico Nacional, la Norma ICONTEC 2050, el RETIE y las normas de la electrificadora local, cuando aplique y/o cuando así lo determine la Interventoría y/o el Supervisor del Contrato.

Cada estación del Sistema TransMilenio cuenta con un tablero principal de distribución, el cual se define como el punto cero o punto de conexión eléctrica. El Contratista deberá tomar el suministro de energía eléctrica desde el barraje de dicho tablero cuando así sea requerido. En caso de que sea necesario, el Contratista deberá proponer la ubicación para la instalación de uno o varios gabinetes previamente desinstalados (eléctricos, solución ITS y equipos complementarios), lo cual deberá contar con la previa aprobación de la Interventoría y/o de la Entidad para su instalación en la estación destino.

Los gabinetes que se reinstalen deberán contar con sistemas de seguridad robustos, tales como cerraduras con llave, que mitiguen el riesgo de acceso por parte de terceros, y su ubicación no deberá afectar la circulación peatonal al interior de la estación, especialmente en zonas cercanas a abordaje, descenso de usuarios o áreas de torniquetes.

Algunas estaciones, además del tablero principal de distribución, cuentan con tableros auxiliares ubicados en cada vagón. En estos casos, el Contratista podrá conectarse a dichos tableros auxiliares mediante la instalación de una nueva caja de breakers independiente, la cual deberá contar con cerradura y llave, desde donde se realizará la distribución hacia los diferentes circuitos de puertas automáticas, solución ITS y equipos complementarios.

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | APÉNDICE No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |


El Contratista deberá realizar los cálculos de carga eléctrica correspondientes y utilizar breakers existentes o proponer la instalación de nuevos dispositivos de protección, con la capacidad adecuada para proteger los equipos que se instalen y/o reinstalen. Cada circuito deberá encontrarse debidamente identificado, de conformidad con las indicaciones de la Interventoría y/o el Ente Gestor.

Se precisa que el sistema eléctrico de las estaciones es trifásico, con niveles de tensión de 120 V (fase–neutro) o 208 V (fase–fase) a 60 Hz. El Contratista deberá distribuir y conectar los circuitos alternando las tres fases, de manera que se garantice su balanceo eléctrico. Dado que las estaciones no cuentan con corriente regulada, será responsabilidad del Contratista regular y proteger el suministro eléctrico de todos los equipos que así lo requieran, con el fin de prevenir daños ocasionados por sobrecargas o variaciones de tensión. Cualquier daño derivado de la omisión de estas medidas será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá efectuar las sustituciones o correcciones necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Todos los materiales y equipos utilizados en las redes secas, incluidos los correspondientes a conexiones eléctricas y de datos y su respectiva tubería, deberán ser nuevos y cumplir con la normatividad técnica aplicable. En ningún caso el Contratista podrá reutilizar las redes eléctricas, redes de datos o tuberías desmontadas previamente en las estaciones que defina la Entidad.

El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen a otras instalaciones durante las etapas de desinstalación, bodegaje, reinstalación y puesta en funcionamiento, así como durante las actividades de mantenimiento, soporte y funcionalidad de las puertas automáticas. Si bien las estaciones cuentan con sistemas de puesta a tierra, será responsabilidad del Contratista verificar su condición, mediante la medición de los niveles de impedancia, con el fin de validar su idoneidad para el funcionamiento de las puertas automáticas, la solución ITS y los equipos complementarios que se reinstalen y se dejen en operación.

Cualquier omisión de las disposiciones aquí descritas no exime al Contratista de su responsabilidad de garantizar el funcionamiento, la funcionalidad y la operación satisfactoria de


| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | ANEXO No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |

las puertas automáticas, en cumplimiento de todas las especificaciones técnicas y operativas establecidas en el presente documento.

El Contratista será igualmente responsable por los daños a otras instalaciones que se generen durante las etapas de montaje, pruebas, operación y mantenimiento de los sistemas objeto del contrato.

5. ESPECIFICACIONES

- A. **CABLES ELÉCTRICOS:** Los cables a emplear deben ser en cobre suave de varios filamentos, su revestimiento en PVC u otro equivalente deberá tener propiedades retardantes a la llama (FR), ser resistentes a la abrasión, al calor y a la humedad. Los calibres de los diferentes cables deberán ser calculados de acuerdo con las corrientes a manejar para que no haya calentamiento.
- B. **TUBERÍA:** La totalidad de los cables, tanto potencia como datos, serán canalizados en tubería conduit de acero galvanizado. Se busca tener instalaciones eléctricas rígidas, difíciles de vulnerar, **con un nivel de protección alta**, que prevengan acciones de saboteo y/o hurto de cables. Todas las conexiones deben ser roscadas para lo cual la tubería será, de preferencia, del tipo IMC, se permite el uso de tubería EMT (pared delgada) solo al interior de las estaciones y siempre y cuando se empleen conectores de compresión de acero para tubo EMT con rosca NPT. No se permite el uso de accesorios con conexiones convencionales EMT.

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | APÉNDICE No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |



CONECTOR DE COMPRESIÓN



CONECTOR CONVENCIONAL

La tubería será soportada a la estructura de la estación mediante el uso de riel Chanel con grapa u otro equivalente. La distancia máxima entre soporte y soporte no podrá superar los tres metros. es importante tener presente las siguientes prohibiciones:

- No se permite el uso de coraza flexible.
- No se permite el uso de canaletas o bandejas porta cables.

La tubería, en lo posible, debe permanecer oculta, deberá ir por la parte superior, es decir por encima del techo falso de los vagones, debidamente soportada a la estructura de este. En el caso de las instalaciones que pasan de un vagón a otro, la tubería deberá ir por debajo del piso de los pasillos que conectan los vagones, es de resaltar que cualquier tipo de intervención adelantada por la firma contratista y que quede expuesta, debe técnicamente disuadir o minimizar la afectación de un tercero, por lo tanto el nivel de protección ofrecido para estas acciones debe ser alto y adecuado al contexto y al entorno operacional de las Estaciones En caso de no existir medios de conexión entre vagones, el contratista deberá informar formalmente a la interventoría y al Ente Gestor tres propuestas y/o planes de acción frente a esta situación y solo podrá iniciar su ejecución cuando la interventoría dé el visto bueno y se cuente la autorización del Ente Gestor.

C. CAJAS METÁLICAS Y CONDULETAS: En caso de que se requiera hacer empalmes o derivaciones en el cableado eléctrico, este se debe realizar mediante el uso de cajas metálicas o conduletas fabricadas en fundición de aluminio, con tapa y con boquillas de



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
TRANSMILENIO S.A.

ANEXO No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

CODIGO:


FECHA: Octubre 2019

acceso integradas al cuerpo con rosca NPT. No se permite el uso de cajas plásticas ni cajas metálicas en chapa troquelada.



Nota: No limitarse únicamente a las imágenes anteriores y que son las autorizadas para el uso de elementos fabricados en fundición de aluminio pues existen diversas formas que pueden ser utilizadas dependiendo de las necesidades específicas en el sitio de trabajo.

- D. **PROTECCIÓN:** El motor y demás componentes electrónicos deben estar protegidos contra el ambiente, el contratista escogerá el grado de protección IP que considere necesario teniendo en cuenta que las estaciones están expuestas a la humedad, polvo, gases de combustión de los vehículos, humo, etc., no obstante, el nivel mínimo de protección que el Contratista deberá garantizar es el IP 55. Además, debe considerar que los vagones son sometidos a rutinas de limpieza que incluyen lavado con chorro de agua a presión (hidrolavadora). Es responsabilidad del contratista colocar las protecciones necesarias para evitar daños en los componentes eléctricos y electrónicos. Cualquier daño que se produzca por deficiencias en este tema será responsabilidad del contratista y deberá ser corregido a costo propio ya que TRANSMILENIO S.A. no pagará por este concepto ninguna cifra adicional. El motor y demás componentes electrónicos deben estar protegidos contra variaciones eléctricas derivadas de la operación diaria de las puertas y/o de la red de suministro de energía externa, por lo cual es responsabilidad del contratista salvaguardar estos equipos a través de la regulación del suministro de energía. Situaciones como bloqueos de las puertas por parte de los usuarios, descarrilamientos de las hojas, fuerzas externas ejercidas con palancas no deben generar daños en el motor y demás


| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | APÉNDICE No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |

componentes electrónicos, estos deben tener doble protección: mecánica (ver ANEXO TÉCNICO PRINCIPAL) y electrónica (fuente reguladora de voltaje y demás que el Contratista considere necesarios y/o pertinentes). El motor o servomotor, la tarjeta de control y demás elementos electrónicos deben estar protegidos por caja (con tapa removible para labores de mantenimiento), la tapa debe permanecer cerrada. Las placas de identificación de los motores no podrán ser removidas.

- E. FUENTE: Cada puerta debe contar con una fuente, de modo que rectifique la corriente y la estabilice. Es responsabilidad del contratista colocar las protecciones necesarias para evitar daños en los componentes electrónicos por variaciones en la corriente. Cualquier daño derivado de las variaciones de corriente será corregido por el contratista a costo propio, TRANSMILENIO S.A. no pagará valores adicionales por este concepto.
- F. BATERÍAS DE RESPALDO Y/O UPS: Cada puerta debe contar con baterías de respaldo y/o UPS que garantice un mínimo de (6) seis horas de apertura y cierre ante la ausencia de fluido eléctrico.
- G. INTERRUPTOR: Cada puerta debe contar con un interruptor a la entrada del mecanismo que permita aislar la corriente del sistema de la puerta para hacer labores de mantenimiento.
- H. DESINSTALACION DE ELEMENTOS ELECTRICOS EN DESUSO: En caso de ser necesario por parte del contratista desinstalar elementos eléctricos de las estaciones por estar en desuso, para garantizar el cumplimiento de sus obligaciones, deberá realizarlo por cuenta propia y sin cargo adicional a TransMilenio S.A. Adicionalmente, el contratista deberá contar con el concepto de la Interventoría y la autorización de TransMilenio S.A. para desinstalar cualquier elemento en desuso de la estación y determinar la disposición final.

6. DOCUMENTOS ENTREGABLES

El Contratista deberá entregar catálogos y fichas técnicas de elementos, tales como: motores, tarjetas electrónicas, tuberías, breakers, fuentes eléctricas, conectores, cables y demás

| | | |
|---|--|----------------------------|
|  | ANEXO No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS | |
| | CODIGO: | FECHA: Octubre 2019 |

elementos utilizados, si fuere el caso por adecuaciones de relocalización de puertas automáticas para dar cumplimiento al presente anexo.

El contratista deberá hacer entrega del diagrama unifilar de conexiones eléctricas y de datos de cada estación con el mayor grado de detalle posible, actualizados si fuere el caso por adecuaciones de relocalización o modificación durante el curso del contrato.

| 7. Área responsable de la adquisición |
|--|
| <p>Aprobó: Jhermain Alexander Acuna Espinosa Cargo: Director de construcciones y Mantenimiento Dependencia: Dirección de Construcciones y Mantenimiento</p> |
| <p>Aprobó: Rafael Felipe Valdez Laguado Cargo: Director de TICs Dependencia: Dirección de TIC</p> |
| <p>Aprobó: Natalia Tinjaca Mora Cargo: Directora Técnica de Seguridad. Dependencia: Dirección Técnica de Seguridad</p> |
| <p>Áreas que participan en elaboración del documento:</p> |
| <p>Revisó: Contratista Subgerencia de Infraestructura Nombre: Daniela Mercedes Guerrero Vence</p> |
| <p>Revisó: Contratista Subgerencia de Infraestructura Nombre: Jennifer Daniela Cardozo Fajardo</p> |



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
TRANSMILENIO S.A.

APÉNDICE No. 3. ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

CODIGO:

FECHA: Octubre 2019

Revisó: Profesional Especializado Grado 06 - Dirección de Construcciones y Mantenimiento.

Nombre: Jaime Alberto Ramos Hidalgo

Elaboró: Contratista Dirección de Construcciones y Mantenimiento

Nombre: Mario Bernardo Bernal Ruiz

Elaboró: Contratista Dirección de Construcciones y Mantenimiento

Nombre: Cristian Castañeda

Elaboró: Contratista Dirección de Construcciones y Mantenimiento

Nombre: Humberto Madrid Alarcón

Fecha de elaboración del estudio 12/04/2026