

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021



ANEXO 1. FICHAS TECNICAS DE LOS EQUIPOS

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSMILENIO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	2
1. OBJETO.....	3
2. ALCANCE	3
3. FICHA TECNICA PUERTAS AUTOMATICAS TIPOLOGÍA 1.....	3
3.1 PUERTA AUTOMATICA DE DOS (2) HOJAS	3
3.2 PUERTA AUTOMATICA DE CUATRO (4) HOJAS	7
4. CARACTERISTICAS TECNICAS DE FUNCIONALIDAD PARA PUERTAS AUTOMATICAS DESLIZANTES.....	10

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

1. OBJETO

Contratar el mantenimiento, soporte y funcionalidad de las puertas automáticas deslizantes de dos y cuatro hojas, solución ITS y complementarios en estaciones BRT cuya etapa de mantenimiento y soporte fue finalizada y aquellos instalados en estaciones BRT nuevas o ampliadas en proyectos desarrollados por otras entidades.

2. ALCANCE

El presente documento contiene las fichas técnicas de las puertas automáticas de dos (2) hojas y cuatro (4) hojas correspondientes al tipo 1, las cuales han sido instaladas y recibidas por la Entidad. Estas especificaciones deben ser garantizadas por el Contratista durante la ejecución del contrato. GENERALIDADES

En este anexo se presentan las fichas técnicas de las puertas automáticas **Tipo 1** de dos (2) y (4) cuatro hojas, que contienen las especificaciones técnicas y funcionales mínimas que el Contratista deberá garantizar durante la ejecución del contrato.

3. FICHA TECNICA PUERTAS AUTOMATICAS TIPOLOGÍA 1

3.1 PUERTA AUTOMATICA DE DOS (2) HOJAS

Puerta automática deslizante, la cual consta de un riel superior e inferior en aluminio, con un pivote en el riel inferior para evitar su descarrilamiento. Esta puerta cuenta con dos hojas deslizantes. Además, está equipada con una caja de mecanismos que utiliza en su sistema de tracción un motor DC, correa dentada con alma en fibra de vidrio y un sistema de bloqueo por polea. Su funcionamiento se logra mediante un motor de corriente continua controlado por un Drive PWM de velocidad variable. La puerta deslizante tiene un marco de aluminio con acabado de pintura electrostática, consta de lámina perforada con 50% de translucidez. Dispone con Sistema anti-aplastamiento. Además, dispone de una tarjeta de control con capacidades de comunicación a través de RS485 y Bluetooth junto con baterías de respaldo. Esta puerta automática deslizante está diseñada con hojas montadas en carros deslizantes y está equipada con una señal luminosa RGB LED y altavoces de 60 vatios para señales auditivas.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSMILENIO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

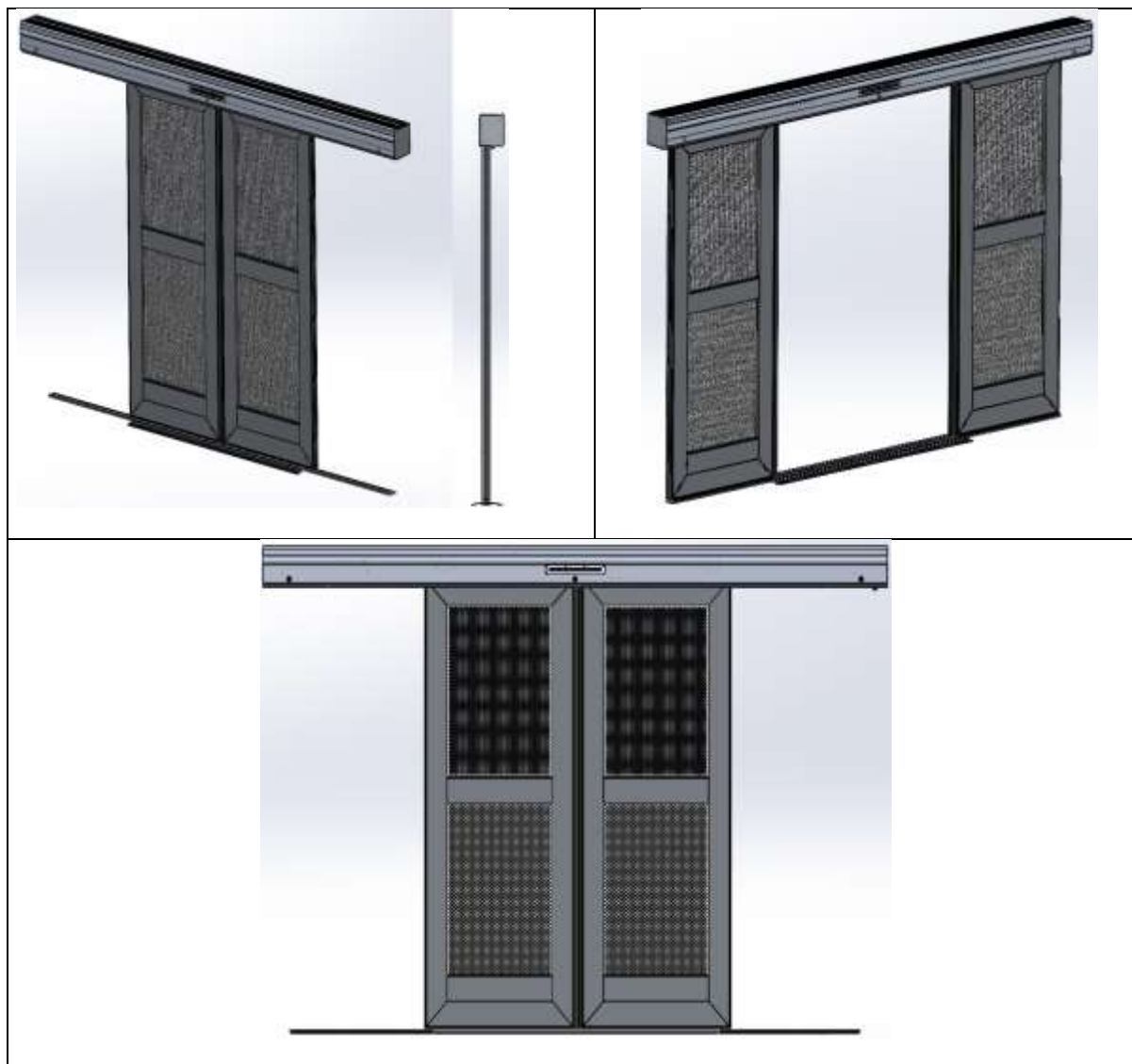
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TIPOLOGIA	2 HOJAS
POTENCIA	150 W
MOTOR	Motor DC-60 Vdc- Gearmotor Dunkermotoren GR 63x55
POTENCIA MOTOR	99.3 W
DRIVE DEL MOTOR	Modelo: DVR-GR 63X55 /Señales de control/ TTL PWM
VOLTAJE	120 V AC
AMPERAJE	3ª
FUENTE AC/DC	90-305Vac a 24-48Vcc / 240H-48 Marca HLG
FUENTE DC/DC	20-60Vcc a 12Vcc / Modelo YK-DD48S1205 Marca YK
BATERIA DE RESPALDO	12 V / 1,2 Ah / Modelo NT1212 - Marca MTEK
MODULO DE AUDIO	MP3, WAV y WMA /32 Gb / Modelo:MDA-03
TARJERA CONTROLADORA	12 VDC / RS485 /Modelo: IHS-TM22 /Marca: Manatee SAS
MODULO BLUETOOTH	Potencia: 4 dBm / Modelo: MBT-02 / Fabricante: Manatee SAS
AMPLIFICADOR DE AUDIO	Potencia: 60W / Modelo: MTAMP-001 /Fabricante: Manatee SAS
SEÑAL LUMINOSA	Cinta LED Modelo 60LED-M / Marca Colombia LEDS
SEÑAL AUDITIVA	Parlante AK3006 /Potencia: 60 W/ Modelo PLT-02 Marca MANATEE
POLEA DE BLOQUEO	Modelo PDB-12V Marca MANATEE
FINAL DE CARRERA	Modelo 55140-3H-02-A - Efecto Hall/ Marca: Littelfuse Inc.
BOTON DE APERTURA LOCAL	XB3-20 Marca ANDELI
CARGADOR DE BATERIAS	Modelo MCB-2X12 - Marca MANATEE
CERRADURA	Amaestable / Marca: Hui zhou Ji Lock Co. Lta
BISAGRA DE PIANO	Material: Acero Inoxidable calibre 18 / Marca: Industrias Menbel S.A.S.
VELOCIDAD DE APERTURA	0,4- 0,9 m/s
VELOCIDAD DE CIERRE	0,2- 0,5 m/s

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
FUERZA MAXIMA DE CIERRE	350 N
REFERENCIA CORREA	Correa síncrona S8M
CARROS DESLIZANTES	Ruedas en Nylon con rodamientos 6000Z / Modelo : CPD-01 / 2x hoja puerta
PERFIL ANTI-APLASTAMIENTO	Material: EPDM negro/ Modelo: EV-1167 / Marca: Manatee SAS
CAJA DE MECANISMOS	Material: Aleación de aluminio AA6061 T6
MARCO	Material: Aleación de aluminio AA6063 T5
RIEL INFERIOR	Aleación de aluminio estructural 6063 T6 / Anodizado 18 micras (Clase 1)
LAMINA PERFORADA	Acero CR (Cold Rolled)/Diametro 6 mm/ Espesor 3mm
TARJETA DE CONTROL	Marca Manatee Interfaz hardware/software
APERTURA	Lateral de dos naves
TRACCIÓN	Mediante correa dentada con polea de reenvío
FRECUENCIA DE USO	Intensivo
TAPA DEL EQUIPO	En aluminio AA6061 T6
CHASIS	Extrusión en aluminio AA6061 T6
SEGURO DE CIERRE	Polea de bloqueo
SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO	Carros deslizantes en 2 rieles paralelos
TARJETA CONTROLADORA DE PUERTA	Marca MANATEE
TEMPERATURA DE USO	-15°C hasta 50°C
FUSIBLE	F3A 250V
PESO MÁXIMO DE UNA HOJA	1 × 150 Kg
PESO MÁXIMO DE DOS HOJAS	2 × 150 Kg
NAVES AUTOMÁTICAS	Dos (2) a cuatro (4) hojas lámina perforada cold rolled en pintura electrostática con marco en aluminio
ANCHO DE APERTURA	Ajustable
DISTANCIA DE FRENADO	Ajustable
FUNCIONAMIENTO DE EMERGENCIA	Baterías de respaldo dos (2) × 12 V / 1,2 Ah / Modelo NT1212 – Marca MTEK

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSMILENIO S.A.</p>	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
APERTURA LOCAL	Botón pulsador momentáneo – Contacto NO – 240Vac / 250Vcc – Protección IP65 modelo XB3 20 – Marca ANDELI



	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

3.2 PUERTA AUTOMATICA DE CUATRO (4) HOJAS

Puerta automática deslizante, la cual consta de un riel superior e inferior en aluminio, con un pivote en el riel inferior para evitar su descarrilamiento. Esta puerta cuenta con cuatro hojas deslizantes y un sistema diferencial. Además, está equipada con una caja de mecanismos que utiliza en su sistema de tracción un motor DC, correa dentada con alma en fibra de vidrio y un sistema de bloqueo por polea. Su funcionamiento se logra mediante un motor de corriente continua controlado por un Drive PWM de velocidad variable. La puerta deslizante tiene un marco de aluminio con acabado de pintura electrostática, consta de lámina perforada con 50% de translucidez. Dispone con Sistema anti-aplastamiento. Además, dispone de una tarjeta de control con capacidades de comunicación a través de RS485 y Bluetooth junto con baterías de respaldo. Esta puerta automática deslizante está diseñada con hojas montadas en carros deslizantes y está equipada con una señal luminosa RGB LED y altavoces de 60 watios para señales auditivas.

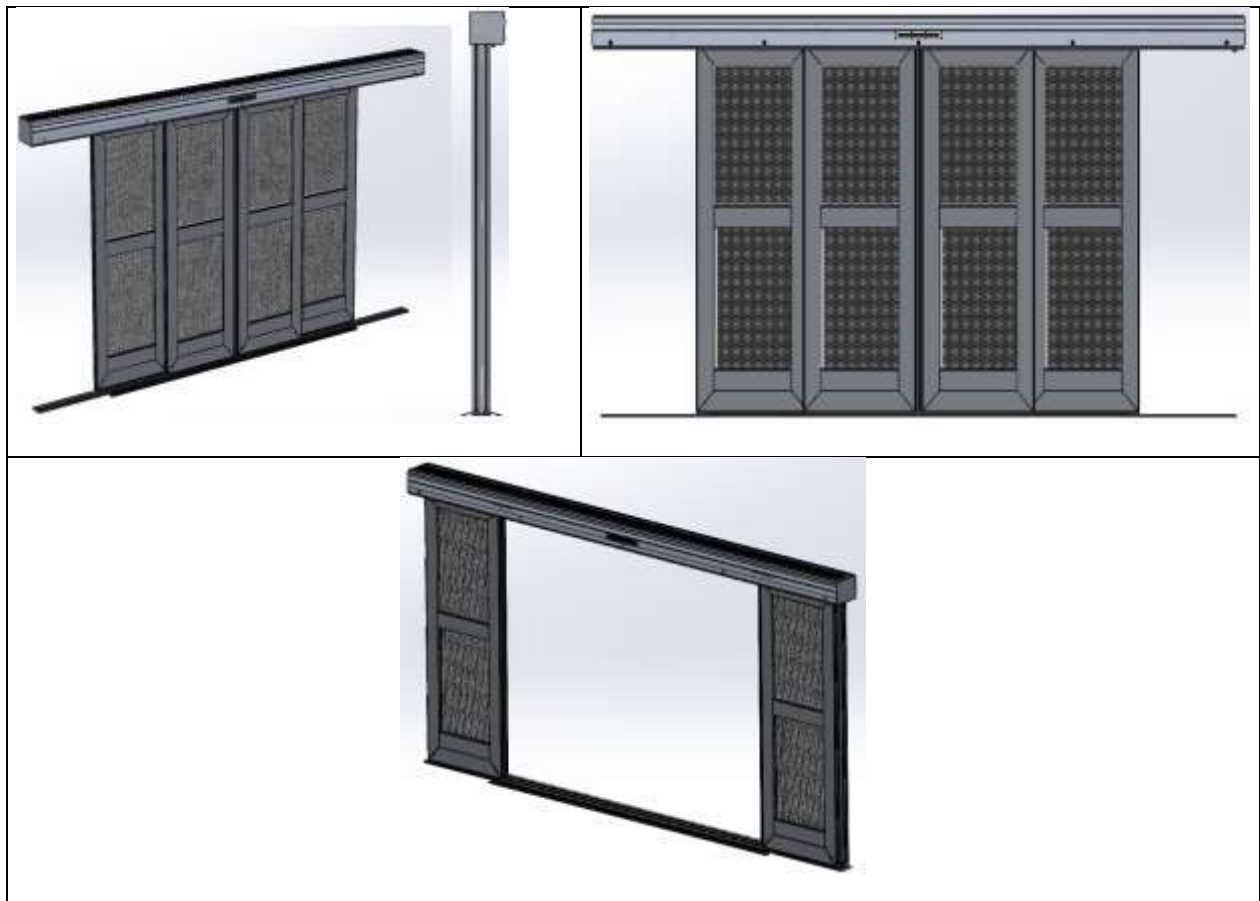
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
TIPOLOGIA	4 HOJAS
POTENCIA	150 W
MOTOR	Motor DC-60 Vdc- Gearmotor Dunkermotoren GR 63x55
POTENCIA MOTOR	99.3 W
DRIVE DEL MOTOR	Modelo: DVR-GR 63X55 /Señales de control/ TTL PWM
VOLTAJE	120 V AC
AMPERAJE	3A
FUENTE AC/DC	90-305Vac a 24-48Vcc / 240H-48 Marca HLG
FUENTE DC/DC	20-60Vcc a 12Vcc / Modelo YK-DD48S1205 Marca YK
BATERIA DE RESPALDO	12 V / 1,2 Ah / Modelo NT1212 - Marca MTEK
MODULO DE AUDIO	MP3, WAV y WMA /32 Gb / Modelo:MDA-03
TARJERA CONTROLADORA	12 VDC / RS485 /Modelo: IHS-TM22 /Marca: Manatee SAS
MODULO BLUETOOTH	Potencia: 4 dBm / Modelo: MBT-02 / Fabricante: Manatee SAS
AMPLIFICADOR DE AUDIO	Potencia: 60W / Modelo: MTAMP-001 /Fabricante: Manatee SAS
SEÑAL LUMINOSA	Cinta LED Modelo 60LED-M / Marca Colombia LEDS
SEÑAL AUDITIVA	Parlante AK3006 /Potencia: 60 W/ Modelo PLT-02 Marca MANATEE
POLEA DE BLOQUEO	Modelo PDB-12V Marca MANATEE

	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
FINAL DE CARRERA	Modelo 55140-3H-02-A - Efecto Hall/ Marca: Littelfuse Inc.
BOTON DE APERTURA LOCAL	XB3-20 Marca ANDELI
CARGADOR DE BATERIAS	Modelo MCB-2X12 - Marca MANATEE
CERRADURA	Amaestrable / Marca: Hui zhou Ji Lock Co. Lta
BISAGRA DE PIANO	Material: Acero Inoxidable calibre 18 / Marca: Industrias Menbel S.A.S.
VELOCIDAD DE APERTURA	0,4- 0,9 m/s
VELOCIDAD DE CIERRE	0,2- 0,5 m/s
FUERZA MAXIMA DE CIERRE	350 N
REFERENCIA CORREA	Correa síncrona S8M
CARROS DESLIZANTES	Ruedas en Nylon con rodamientos 6000Z / Modelo : CPD-01 / 2x hoja puerta
PERFIL ANTI-APLASTAMIENTO	Material: EPDM negro/ Modelo: EV-1167 / Marca: Manatee SAS
CAJA DE MECANISMOS	Material: Aleación de aluminio AA6061 T6
MARCO	Material: Aleación de aluminio AA6063 T5
RIEL INFERIOR	Aleación de aluminio estructural 6063 T6 / Anodizado 18 micras (Clase 1)
LAMINA PERFORADA	Acero CR (Cold Rolled)/Diametro 6 mm/ Espesor 3mm
TARJETA DE CONTROL	Marca Manatee Interfaz hardware/software
APERTURA	Lateral de dos naves
TRACCIÓN	Mediante correa dentada con polea de reenvío
FRECUENCIA DE USO	Intensivo
TAPA DEL EQUIPO	En aluminio AA6061 T6
CHASIS	Extrusión en aluminio AA6061 T6
SEGURO DE CIERRE	Polea de bloqueo
SISTEMA DE DESPLAZAMIENTO	Carros deslizantes en 2 rieles paralelos
TARJETA CONTROLADORA DE PUERTA	Marca MANATEE
TEMPERATURA DE USO	-15°C hasta 50°C
FUSIBLE	F3A 250V
PESO MÁXIMO DE UNA HOJA	1 × 150 Kg
PESO MÁXIMO DE DOS HOJAS	2 × 150 Kg

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
NAVES AUTOMÁTICAS	Dos (2) a cuatro (4) hojas lámina perforada cold rolled en pintura electrostática con marco en aluminio
ANCHO DE APERTURA	Ajustable
DISTANCIA DE FRENADO	Ajustable
FUNCIONAMIENTO DE EMERGENCIA	Baterías de respaldo dos (2) × 12 V / 1,2 Ah / Modelo NT1212 – Marca MTEK
APERTURA LOCAL	Botón pulsador momentáneo – Contacto NO – 240Vac / 250Vcc – Protección IP65 modelo XB3-20 – Marca ANDELI



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>MOVILIDAD</small> TRANSMILENIO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

4. CARACTERISTICAS TECNICAS DE FUNCIONALIDAD PARA PUERTAS AUTOMATICAS DESLIZANTES

Las puertas automáticas instaladas en el Sistema TransMilenio deberá cumplir, como mínimo, con las siguientes características funcionales y las demás descritas en los documentos contractuales. Adicionalmente, el contratista será responsable de garantizar, mediante actividades de soporte técnico, configuración y mantenimiento, que dichas funcionalidades operen de manera continua, segura y conforme a lo establecido en este anexo y en los demás documentos contractuales.

1. Diseño de puertas y Configuraciones

El sistema cuenta con una configuración principal de puertas automáticas:

- Puertas con dos (2) hojas deslizantes.
- Puertas con cuatro (4) hojas deslizantes.

Dentro de la configuración de dos (2) hojas, existen casos puntuales en los que las puertas incorporan apertura telescópica hacia un solo lado debido a restricciones por columnas u otros elementos estructurales propias de la infraestructura de las estaciones.

El contratista deberá reconocer estas particularidades y garantizar su funcionamiento adecuado de las puertas automáticas independientemente de su configuración en cada estación.

2. Condiciones Operacionales:

Las puertas operan en un entorno de tráfico pesado y alto flujo de usuarios, con un régimen continuo de servicio de hasta 90 ciclos de apertura y cierre por hora. El contratista deberá asegurar que los equipos se mantengan aptos para operar bajo estas condiciones durante toda la vigencia contractual.

3. Operación Automática:

Las puertas se abren y cierran automáticamente al llegar el bus al punto de parada en la estación. El contratista deberá velar porque el sistema conserve esta funcionalidad mediante ajustes, calibración y rutinas periódicas de inspección y mantenimiento.

4. Sincronización:

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

Las puertas deben mantener sincronización con la pasarela inteligente y el sistema de identificación Bus–Estación. El contratista está obligado a realizar soporte, revisión e intervención cuando se presenten fallas de comunicación o pérdida de la comunicación con estos sistemas.

5. Desplazamiento Continuo:

Las hojas de las puertas automáticas realizan un desplazamiento continuo sobre un riel guía, evitando cualquier descarrilamiento durante el ciclo de apertura y cierre. El contratista deberá realizar las labores de mantenimiento preventivo y correctivo necesarias para preservar esta condición. En caso de presentarse un descarrilamiento, el contratista deberá efectuar de manera inmediata los ajustes, reparaciones o calibraciones requeridas para restablecer la operación adecuada y segura de las puertas.

6. Control de Velocidad y Fuerza de Cierre:

Durante el funcionamiento, las puertas mantienen la configuración establecida de la velocidad y la fuerza de cierre de las puertas, contando además con rangos de ajuste que permiten la configuración de estas variables. La interventoría o la Entidad podrán solicitar al contratista, cuando lo consideren necesario, la realización de los ajustes pertinentes dentro de los rangos permitidos de dichos parámetros, los cuales deberán ser efectuados por el contratista de manera oportuna.

7. Modos de Operación:

El sistema de puertas automáticas cuenta con tres modos de operación: automático, manual y mixto. Actualmente opera en modo automático, pero podrá parametrizarse para operar en los demás modos según lo solicite la Entidad o la interventoría. El contratista deberá mantener la funcionalidad de todos los modos de operación y de realizar los ajustes requeridos cuando así lo determine la Entidad o la interventoría, de manera oportuna y dentro de los parámetros establecidos por el sistema.

8. Mecanismo de Bloqueo:

Las puertas automáticas cuentan con un mecanismo de bloqueo que actúa ante intentos de apertura forzada por parte de los usuarios. El sistema debe mantener su operatividad y capacidad de resistencia frente a intentos de forzado, ya sea desde el exterior o el interior, sin afectar el funcionamiento normal de las puertas automáticas. El contratista será responsable de conservar y asegurar la funcionalidad de este mecanismo durante la ejecución del contrato.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSILENO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

9. Mantenimiento:

Para garantizar el correcto funcionamiento y la operatividad de las puertas, el contratista deberá establecer y ejecutar un plan de mantenimiento que incorpore, como mínimo, las frecuencias y actividades definidas en el *Anexo 4 – Mantenimiento*, así como lo establecido en los demás anexos y documentos que hacen parte integral del presente proceso. Estas actividades constituyen el **alcance mínimo obligatorio** del servicio.

El Contratista podrá proponer ajustes en las frecuencias, en el alcance de las actividades, o incluir actividades adicionales cuando ello sea necesario para asegurar el cumplimiento de los niveles de servicio definidos en el *Anexo 5 – Acuerdo de Niveles de Servicio*. Cualquier modificación deberá contar con la **aprobación previa de la interventoría**.

Las rutinas de mantenimiento deberán asegurar el cumplimiento de todas las funcionalidades técnicas y operativas requeridas para la correcta prestación del servicio

En conjunto, el sistema de puertas automáticas descrito en este anexo, en los demás documentos del proceso y en las especificaciones técnicas del *Anexo 7 – Diseño de Detalle*, deberá mantener las condiciones de funcionamiento y los requerimientos funcionales establecidos en dichos documentos.

Las estructuras de los perfiles o marcos de las hojas deben en todo momento cumplir con las condiciones estructurales y estéticas para las que fueron diseñadas y construidas, manteniendo la resistencia antes actos vandálicos y minimizando la afectación de su acabado ante hechos de grafiti, permitiendo fácilmente la remoción del mismo.

Así mismo se deberá garantizar durante la ejecución del contrato las siguientes funcionalidades como mínimo:

A. CAPACIDAD DE AUTOCALIBRACIÓN EN CASO DE APERTURA FORZADA.

- El sistema de puerta automática deberá contar con la capacidad de auto calibrarse automáticamente en caso de pérdida de calibración ocasionada por un intento forzado de apertura. En estos eventos, la puerta deberá reiniciarse y ejecutar un ciclo de autocalibraje y autoparametrización de los puntos referenciales de inicio y fin de carrera, quedando nuevamente operativa sin necesidad de intervención externa. El contratista deberá mantener esta funcionalidad plenamente operativa durante toda la vigencia del contrato y, en los casos en que se presente descalibración que impida la ejecución automática del

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

proceso, deberá realizar los ajustes, correcciones o procedimientos necesarios para garantizar que la puerta conserve esta capacidad y continúe operando correctamente.

B. VELOCIDADES DE APERTURA Y CIERRE

- El sistema de puertas automáticas deberá contar con la funcionalidad de configurar y ajustar la velocidad lineal de apertura y cierre de las hojas dentro de los rangos permitidos por el fabricante. Dichas velocidades deberán ser parametrizables de manera independiente para apertura y cierre y podrán ser reconfiguradas en campo mediante la interfaz de operación (APK) por software o mediante una interfaz hardware/software equivalente. El sistema deberá permitir la selección de niveles de velocidad definidos por el fabricante, hasta un máximo de 10 niveles, o un rango de velocidad continuo según la configuración de cada equipo establecida por cada fabricante.
- Durante la aproximación al cierre total, las hojas de las puertas deberán reducir automáticamente su velocidad al porcentaje previamente configurado respecto de la velocidad máxima en medio recorrido, con el fin de permitir al usuario retirarse y evitar obstrucciones. Esta reducción de velocidad deberá ser configurable en campo, permitiendo ajustar la velocidad final entre el 25% y el 50% de la velocidad máxima disponible a medio recorrido.
- Durante toda la vigencia del contrato, la Entidad o la interventoría podrán solicitar al contratista la ejecución de ajustes o reconfiguraciones de estos parámetros, siempre dentro de los niveles y/o rangos permitidos por el sistema y conforme a las necesidades operacionales que se presenten. El contratista deberá mantener esta funcionalidad plenamente operativa y realizar los ajustes solicitados de manera oportuna, asegurando que los parámetros aplicados cumplan con las especificaciones definidos por el fabricante.

C. FUERZA DE APERTURA Y CIERRE

- El sistema de puertas automáticas deberá contar con la funcionalidad de regular y parametrizar la fuerza de apertura y cierre ejercida por la motorización durante los ciclos de operación. Esta fuerza deberá ser ajustable en campo dentro del rango permitido por el fabricante, comprendido entre 50 y 300 Newtons, una vez la puerta alcanza su velocidad constante a mitad del recorrido, tanto en apertura como en cierre.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>MOVILIDAD TRANSELENO S.A.</small>	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

- La fuerza ejercida por la motorización depende de los valores configurados de velocidad y aceleración, los cuales son administrados por la tarjeta electrónica de control del sistema. En consecuencia, la parametrización deberá permitir el ajuste de la fuerza de manera independiente para apertura y cierre, utilizando como variables de entrada los parámetros disponibles en el sistema, tales como: nivel de velocidad, nivel de aceleración, inicio de desaceleración (%), fin de desaceleración (%) o cualquier otra opción equivalente definida por el fabricante. Dichas parámetro deberán ser parametrizables de manera independiente para apertura y cierre y podrán ser reconfiguradas en campo mediante la interfaz de operación (APK) por software o mediante una interfaz hardware/software equivalente.
- Esta relación entre fuerza, velocidad y aceleración deberá garantizar que el sistema mantenga niveles adecuados de empuje dinámico y estático durante todo el ciclo de movimiento de la puerta, asegurando un funcionamiento estable, seguro y conforme a las especificaciones técnicas.
- El contratista deberá mantener esta funcionalidad plenamente operativa durante toda la vigencia del contrato y deberá realizar los ajustes necesarios de forma oportuna, de manera que los valores de fuerza se mantengan dentro de los rangos permitidos por el fabricante y cumplan con las condiciones de operación y seguridad que establezca la Entidad o la interventoría.
- Durante la ejecución del contrato, la Entidad y/o la interventoría podrán solicitar al contratista la reconfiguración o ajuste de los parámetros asociados a la fuerza de apertura y cierre, conforme a necesidades iniciales o futuras, siempre que estos ajustes se mantengan dentro de los límites permitidos por el sistema y sean compatibles con los requerimientos operacionales.

D. SEÑALIZACIÓN AUDITIVA DE ORIENTACIÓN AL USUARIO

- El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, la operación continua, el funcionamiento adecuado y el mantenimiento integral del sistema de Señalización Auditiva de Orientación al Usuario instalado en las puertas automáticas. El sistema deberá conservar plenamente todas sus funcionalidades, las cuales se enuncian a continuación:

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

- **Emisión de señalización auditiva para orientación al usuario:** El sistema deberá permitir la reproducción de mensajes de audio pregrabados con dos propósitos fundamentales:
 - a) Brindar mecanismos de orientación e inclusión para usuarios con limitación visual, mediante la emisión de señales auditivas provenientes de cada puerta.
 - b) Alertar auditivamente a los usuarios sobre situaciones irregulares en la operación tales como bloqueos, obstrucciones o intentos de forzamiento del dispositivo.
- **Capacidad de configuración del contenido de audio:** El equipo deberá permitir la configuración libre del contenido de la señalización mediante la carga de secuencias de audio digital proporcionadas por TRANSMILENIO S.A., compatibles con los formatos MP3 o WAV. Esta configuración deberá realizarse por software, sin necesidad de intervención física directa sobre los dispositivos instalados en campo.
- **Operatividad y mantenimiento de los parlantes:** Los parlantes y demás elementos del sistema de audio deberán mantenerse plenamente funcionales durante la vigencia del contrato. En caso de falla, deberán ser reemplazados cumpliendo con las especificaciones establecidas en este anexo y el Anexo N.º 7 – Diseño de Detalle, incluyendo como mínimo las siguientes especificaciones:
 - Potencia de salida del sistema de amplificación de 60 W RMS por puerta.
 - Respuesta de frecuencia entre 80 Hz y 16 kHz (± 3 dB).
 - Distorsión armónica total inferior al 1% a potencia máxima.
- **Control de volumen y parametrización por software:** El sistema deberá permitir la configuración y ajuste del volumen de la señalización auditiva mediante programación por software, en todo el rango de potencia disponible. Este ajuste **no podrá realizarse de forma manual** mediante acceso físico a la puerta o sus componentes.

Asimismo, el sistema deberá contar con mecanismos que impidan la manipulación no autorizada, asegurando que la interfaz de configuración no sea de fácil acceso y manipulación por terceros, minimizando la exposición y vulnerabilidad ante actos vandálicos.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSELENO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

- **Solicitud de ajustes:** durante toda la vigencia del contrato, la Entidad y/o la interventoría podrán solicitar al contratista la ejecución de ajustes de configuración del sistema de audio, incluyendo, pero sin limitarse a:

- Modificación del volumen de la señalización auditiva.
- Actualización o reemplazo de contenidos de audio.
- Ajustes de parametrización asociados a eventos operativos.

El contratista estará obligado a realizar dichos ajustes de manera oportuna, sin que ello genere costos adicionales para la Entidad.

E. SEÑALIZACIÓN LUMINOSA DE ORIENTACIÓN AL USUARIO

El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, la operación continua, el funcionamiento adecuado y el mantenimiento integral del sistema de Señalización Auditiva de Orientación al Usuario instalado en las puertas automáticas. El sistema deberá conservar plenamente todas sus funcionalidades, las cuales se enuncian a continuación:

- **Emisión de señalización luminosa para orientación al usuario:** El sistema deberá permitir la emisión de señalización luminosa con dos propósitos fundamentales:
 - a) Brindar mecanismos de orientación e inclusión para usuarios con limitaciones auditivas, mediante la iluminación emitida por cada puerta.
 - b) Alertar visualmente a los usuarios sobre situaciones irregulares en la operación tales como bloqueos, obstrucciones o intentos de forzamiento del dispositivo.
- **Testigo lumínico y modos de operación:** El sistema deberá incorporar un testigo lumínico de tipo RGB, activado automáticamente por las señales provenientes de los contactos secos durante los ciclos de cierre o apertura de la puerta. El sistema deberá permitir operar la señalización luminosa en como mínimo los siguientes estados:
 - Estado apagado
 - Estado activado en modo intermitente
 - Estado activado en modo fijo

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

- **Capacidad de configuración de la señalización luminosa:** El sistema deberá permitir la configuración independiente de la señalización luminosa para cada evento o condición operativa, mediante la parametrización de al menos los siguientes aspectos:
 - Color del iluminador a activar (mínimo: rojo, verde o amarillo).
 - Modo de operación del iluminador (fijo o intermitente).
- **Eventos mínimos configurables:** El sistema deberá permitir la configuración de la señalización luminosa para, como mínimo, los siguientes eventos:
 - Inicio del ciclo de apertura de la puerta.
 - Inicio del ciclo de cierre de la puerta.
 - Detección de intento de bloqueo durante la apertura.
 - Detección de intento de bloqueo durante el cierre.
 - Forzado de la puerta en posición de apertura o cierre total.
 - Otras condiciones configurables por TRANSMILENIO S.A.
- **Características de instalación y resistencia:** Los iluminadores deberán mantenerse incrustados en la tapa de la caja de mecanismos y conservar características antivandálicas compatibles con las condiciones operativas de las estaciones del Sistema. El nivel de protección contra vandalismo deberá mantenerse como mínimo en el estándar requerido para garantizar la integridad, continuidad y seguridad operativa en un Sistema de Transporte Masivo, asegurando su resistencia y funcionalidad dentro del entorno específico donde se encuentran instalados.
- **Solicitud de ajustes:** Durante toda la vigencia del contrato, la Entidad y/o la interventoría podrán solicitar al contratista la ejecución de ajustes en la configuración del sistema de señalización luminosa, incluyendo, pero sin limitarse a:
 - Cambio del color o modo de operación del iluminador.
 - Ajustes de parametrización para eventos específicos.
 - Actualización o reconfiguración de las condiciones de señalización asociadas a estados operativos.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSILENO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

El contratista estará obligado a realizar dichos ajustes de manera oportuna, sin que ello genere costos adicionales para la Entidad.

F. BOTÓN DE APERTURA DE EMERGENCIA DE PUERTAS AUTOMÁTICAS

El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, el funcionamiento adecuado, la operación continua y el mantenimiento integral del Botón de Apertura de Emergencia de Puertas Automáticas, asegurando que este sistema conserve plenamente todas sus funcionalidades. A continuación, se describen las funcionalidades y condiciones que deberán mantenerse operativas:

- **Ubicación y función operativa del botón de emergencia:** Las estaciones cuentan con botones de apertura de emergencia localizados en zonas seguras o supervisadas. El contratista deberá garantizar el correcto funcionamiento de todos los botones de emergencia instalados en cada vagón de la estación, asegurando que en todo momento estén en capacidad de enviar la orden de apertura de las puertas automáticas del vagón cuando sea requerido su accionamiento en situaciones de emergencia.

La activación (obtención) del botón deberá generar automáticamente la señal de alarma luminosa externa en los casos que aplique, ubicada en los costados de la estación que tiene estos equipos en los casos que aplique, con el fin de alertar a los operadores de buses troncales sobre una posible necesidad de evacuación masiva. El contratista deberá mantener esta interoperabilidad operativa entre botón y alarma luminosa.

- **Condiciones de seguridad y encapsulado del botón:** El botón de emergencia deberá permanecer encapsulado de manera tal que no sea de libre acceso al público, permitiendo su activación únicamente mediante el rompimiento del material de la cápsula protectora. El contratista deberá garantizar la integridad del encapsulado, reponerlo en caso de daños y asegurar que el mecanismo cumpla permanentemente con los estándares de seguridad definidos por la Entidad.
- **Restauración operativa después de su activación:** En caso de activación del botón de emergencia, el contratista deberá restaurarlo física y operativamente dentro de un plazo máximo de veinticuatro (24) horas contadas a partir del momento en que fue accionado. La restauración deberá incluir:
 - reposición o reconstrucción de la cápsula protectora,

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

- verificación del restablecimiento de la operatividad del sistema,
- pruebas funcionales que confirmen que el botón vuelve a estar en condiciones óptimas de uso.
- **Aplicación del protocolo de emergencia:** El uso del botón de emergencia deberá ejecutarse siguiendo el protocolo de emergencia establecido por la Entidad. El contratista deberá garantizar que el sistema esté siempre apto para operar conforme a dicho protocolo y deberá adoptar los procedimientos de mantenimiento y pruebas preventivas necesarios para asegurar su cumplimiento.

G. MECANISMOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE EMERGENCIA

El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, el funcionamiento adecuado, la operación continua y el mantenimiento integral del sistema de alimentación eléctrica de emergencia de las puertas automáticas, incluyendo todos sus componentes internos asociados a la operación del sistema bajo falla de energía externa:

- **Sistema de respaldo mediante baterías:** El sistema de la puerta deberá incluir un mecanismo de respaldo de energía mediante baterías libres de mantenimiento, instalado dentro de la caja de mecanismos, el cual deberá permitir la operación temporal de la puerta en caso de interrupción del suministro proveniente de la red eléctrica pública.

Este sistema de respaldo deberá cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

- Capacidad para soportar **mínimo 100 ciclos completos** de operación (apertura y cierre).
- Mantener la capacidad de respaldo conforme a las necesidades energéticas de la motorización y electrónica de la puerta.

El contratista deberá mantener estas baterías en estado óptimo, conservando su capacidad y reemplazándolas cuando sea necesario para asegurar la continuidad funcional.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>MOVILIDAD TRANSMILENIO S.A.</small>	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

- **Monitoreo de baterías de respaldo:** El contratista deberá garantizar que el estado y nivel de carga de las baterías de respaldo pueda ser monitoreado de manera remota desde el Centro de Gestión y/o pasarela inteligente. El estado y nivel de carga de las baterías del sistema de respaldo deberán mantenerse bajo seguimiento continuo por parte del contratista, conforme al plan de mantenimiento establecido.

Mientras el suministro eléctrico externo se mantenga disponible, las baterías deberán conservar su carga completa. Si el nivel de carga desciende por debajo del **80%**, el sistema deberá generar automáticamente una alarma remota, indicando una posible falla en el sistema de respaldo. El contratista deberá mantener operativos todos los mecanismos de monitoreo, telemetría y alarmas asociados a este sistema.

- **Reemplazo de baterías de respaldo en fin de vida útil o falla:** En caso de que la interventoría evidencie que las baterías del sistema de respaldo han alcanzado el fin de su vida útil o presenten fallas que afecten su funcionamiento, el contratista deberá realizar su reemplazo de manera oportuna, garantizando la continuidad operativa del sistema de alimentación de emergencia. Dicho reemplazo no generará costos adicionales para la Entidad y estará cubierto dentro de las tarifas de mantenimiento ofertadas por el contratista.
- **Condiciones para la reposición de baterías:** La especificación y capacidad de las baterías de respaldo corresponderán a las actualmente instaladas en el sistema, conforme al número de ciclos de apertura y cierre requeridos. El contratista deberá dimensionar correctamente las baterías a reponer, asegurando que cumplan con la capacidad funcional mínima establecida para la operación del sistema.

El contratista deberá incluir los costos asociados al mantenimiento, reposición o cambio de estas baterías dentro de su tarifa de mantenimiento, garantizando su disponibilidad, operatividad y continuidad durante toda la vigencia del contrato.

H. LÍMITES PERMITIDOS PARA LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y POTENCIA CONSUMIDA

El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, que las puertas automáticas operen dentro de los límites permitidos para la alimentación eléctrica y la potencia consumida, manteniendo las condiciones funcionales que se describen a continuación:

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

- **Operación dentro de los rangos eléctricos permitidos:** La puerta automática deberá operar correctamente dentro del rango de tensión permitido para las estaciones, como mínimo entre:
 - Alimentación de 110 V con una tolerancia de ± 20 o alimentación bifásica 220 con una tolerancia ± 20 Volts AC de acuerdo con la configuración del circuito de instalación de cada tipología de puerta de cada fabricante.
 - Frecuencia de 60 Hz
 - Circuito monofásico o bifásico de acuerdo con la configuración del circuito de instalación de cada tipología de puerta de cada fabricante.
 - Consumo máximo de 200 watts por puerta en condiciones normales de operación.

El contratista será responsable de mantener esta capacidad operativa y de realizar las acciones de mantenimiento necesarias para asegurar que las puertas continúen funcionando adecuadamente dentro de dichos rangos.

- **Cumplimiento de especificaciones eléctricas de la infraestructura:** El contratista deberá revisar y cumplir las especificaciones técnicas contenidas en el Anexo No. 3 – Instalaciones Eléctricas, así como las definidas en el Anexo No. 7 – Diseño de Detalle de Puertas, garantizando que las condiciones eléctricas requeridas por la infraestructura se mantengan operativas y que el sistema de puertas funcione adecuadamente dentro de tales parámetros durante toda la vigencia del contrato.

I. LÍMITES DE RUIDO PERMITIDOS DURANTE EL CICLO DE APERTURA Y EL CICLO DE CIERRE

El contratista deberá garantizar los límites de ruido permitidos durante los ciclos de apertura y cierre, por lo cual se relaciona:

- Durante la operación de apertura o cierre el ruido máximo producido por el mecanismo de motorización y el desplazamiento de las hojas no deberá superar un nivel de 60db a 1 metro de distancia. El contratista deberá garantizar con las rutinas de mantenimiento que no se supere los niveles de ruido descritos anteriormente.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>MOVILIDAD TRANSMILENIO S.A.</small>	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

J. PROTECCIÓN DE EQUIPOS CONTRA POLVO Y HUMEDAD

El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, que los componentes internos de las puertas automáticas se mantengan adecuadamente protegidos contra el ingreso de polvo, objetos externos y humedad, preservando en todo momento el nivel de estanqueidad requerido para su operación segura y continua.

- **Protección de componentes internos:** Los componentes internos de la puerta automática, incluyendo, pero sin limitarse a la tarjeta electrónica de control, motor, fuente de alimentación y demás elementos electrónicos alojados en la caja de mecanismos o en el dintel de la puerta, deberán permanecer protegidos frente a la entrada de:
 - polvo,
 - objetos sólidos,
 - gotas de agua,
 - chorros de agua derivados de procesos de lavado rutinario o intensivo en estaciones.
 - El contratista deberá mantener en óptimo estado las protecciones, empaques, sellos, cubiertas y elementos de estanqueidad existentes en los equipos.
- **Mantenimiento del grado de protección IP:** El contratista deberá mantener el grado de protección IP actualmente presente en los equipos, asegurando que no se reduzca en ninguna circunstancia debido a desgaste, falta de mantenimiento, manipulación inadecuada o reposición incorrecta de piezas.

Para los componentes electrónicos críticos motor, tarjeta de control, la fuente y demás elementos internos electrónicos el grado de protección mínimo que deberá mantenerse durante toda la vigencia del contrato será IP55, o el que corresponda al nivel de protección originalmente instalado por la Entidad si este fuera superior.

- **Obligación de conservación y reposición:** El contratista deberá:
 - realizar las labores de mantenimiento necesarias para mantener los niveles de estanqueidad del sistema,
 - reponer empaques, sellos, cubiertas o protecciones cuando se deterioren,

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

- corregir cualquier pérdida de hermeticidad que ponga en riesgo el correcto funcionamiento de los equipos,
- garantizar que las reposiciones o reparaciones mantengan el mismo grado de protección IP exigido.

Estas actividades deberán realizarse sin generar costos adicionales para la Entidad, conforme a las tarifas de mantenimiento ofertadas.

K. INTERRUPTORES DE FINAL DE CARRERA O RECORRIDO

El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, el correcto funcionamiento y mantenimiento integral de los interruptores de final de carrera o recorrido instalados en las puertas automáticas, asegurando que esta funcionalidad permanezca plenamente operativa.

- **Detección de posiciones de apertura y cierre:** El sistema deberá contar con interruptores de final de carrera que permitan identificar con precisión la posición de las hojas de la puerta, definiendo:
 - el momento en que la puerta alcanza su posición de apertura total, y
 - el momento en que la puerta alcanza su posición de cierre total.

El contratista deberá mantener esta capacidad de detección operativa en todo momento.

- **Sincronización de ambos lados de la puerta:** Los interruptores de final de carrera deberán estar instalados en **ambos lados de la puerta** (derecho e izquierdo), y el contratista deberá garantizar que:
 - ambos lados lleguen simultáneamente a la posición de apertura total, y
 - ambos lados lleguen simultáneamente a la posición de cierre total.

Cualquier desajuste, asincronía o falla que afecte esta sincronización deberá ser corregido por el contratista de manera oportuna.

- **Integración con la plataforma de control:** La información generada por los interruptores de final de carrera respecto al estado de apertura o cierre deberá ser transmitida correctamente como señal de salida de la plataforma inteligente del sistema de control de puertas.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSMILENIO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

El contratista deberá garantizar la integridad y disponibilidad de esta señal para asegurar la operación segura, el monitoreo y la coordinación con los demás sistemas asociados.

L. BOTÓN DE APERTURA LOCAL

El contratista deberá garantizar, durante toda la vigencia del contrato, el funcionamiento adecuado y el mantenimiento integral del botón de apertura local instalado en cada puerta automática, asegurando que esta funcionalidad permanezca plenamente operativa.

Ubicación y función operativa del botón: Cada puerta cuenta con un botón pulsador ubicado en la caja de mecanismos, de modo que sea visible y accesible únicamente desde el interior de la estación, sin posibilidad de ser manipulado desde el exterior en ninguna circunstancia.

La función del botón de apertura local será permitir la apertura de la puerta cuando se presenten fallas en la lectura del sistema RFID o de los sensores que detectan la llegada del bus. El pulso generado deberá iniciar un ciclo completo de apertura y cierre.

El contratista deberá mantener este funcionamiento operativo y confiable en todo momento.

- **Parametrización, monitoreo y habilitación:** El botón de apertura local deberá mantenerse monitoreable, programable y/o parametrizable, permitiendo su activación o desactivación según:
 - requerimientos de la interventoría, y
 - necesidades operativas definidas por la Entidad.

El contratista deberá ejecutar los ajustes solicitados por la interventoría o Entidad los cuales serán debidamente informados y solicitados al contratista para ajuste con tiempo suficiente de acuerdo con el uso que de él hagan los usuarios.

- **Revisión ante accionamiento repetitivo o anormal:** En caso de presentarse un accionamiento repetitivo del botón, el contratista deberá realizar la verificación correspondiente en sitio para determinar si:
 - Existe un fallo en el sistema de lectura RFID o sensórica, o
 - El botón está siendo objeto de mal uso por parte de los usuarios.

	PROCESO DE ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS ANEXO	
	CÓDIGO: R-DA-103	FECHA: Noviembre 2021

El contratista deberá reportar los hallazgos a la interventoría o supervisión.

- **Corrección obligatoria de fallas del sistema:** Si el accionamiento repetitivo obedece a un **fallo del sistema de lectura**, el contratista deberá:
 - informar a la interventoría y a TRANSMILENIO S.A., y
 - corregir inmediatamente la falla para restablecer el funcionamiento normal del sistema y evitar el uso recurrente del botón.
- **Procedimiento ante mal uso por parte de usuarios:** Si se determina que el uso repetitivo del botón es causado por el comportamiento de los usuarios, la interventoría informará a TRANSMILENIO S.A., quien evaluará la conveniencia de deshabilitar temporal o permanentemente esta funcionalidad.

En caso de requerirse la deshabilitación, esta será realizada por el contratista sin generar costos adicionales, conforme a las tarifas de mantenimiento ofertadas.

- **Restricción de acceso:** El botón de apertura local deberá permanecer siempre resguardado y ubicado de manera tal que no pueda ser accesible ni operado desde el exterior de la estación bajo ninguna condición. El contratista deberá mantener esta condición de seguridad de manera permanente.

7. Área responsable de la adquisición
Aprobó: Carmen Yanneth Rosales Suarez Cargo: Subgerente de Infraestructura Dependencia: Subgerencia de Infraestructura
Aprobó: Jhermain Alexander Acuna Espinosa Cargo: Director de Construcciones y Mantenimiento Dependencia: Dirección de Construcciones y Mantenimiento
Aprobó: Julio César Gómez Suárez Cargo: Director de TIC Dependencia: Dirección de TIC.
Aprobó: Natalia Tinjacá Mora Cargo: Directora Técnica de Seguridad

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MOVILIDAD TRANSMILENIO S.A.	ANEXO No. 4. MANTENIMIENTO	
	CODIGO:	FECHA: Octubre 2019

Dependencia: Dirección Técnica de Seguridad.

Áreas que participan en elaboración del documento:

Revisó: Contratista Subgerencia de Infraestructura

Nombre: Daniela Mercedes Guerrero Vence

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

Nombre: Jaime Alberto Ramos Hidalgo

Elaboró: Contratista Dirección de Construcciones y Mantenimiento

Nombre: Mario Bernal

Elaboró: Contratista Dirección de Construcciones y Mantenimiento

Nombre: Cristian Camilo Castañeda

Elaboró: Contratista Dirección de Construcciones y Mantenimiento

Nombre: Humberto Madrid

Fecha de elaboración del estudio 04/06/2026