



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL RTP/LPI/008/2025
"ADQUISICIÓN DE 11 AUTOBUSES NUEVOS ELÉCTRICOS, CENTROBÚS".

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
GERENCIA DE RECURSOS MATERIALES Y ABASTECIMIENTO

ANEXO TÉCNICO





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INT. ESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

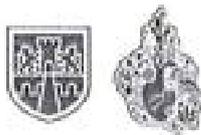
ANEXO TÉCNICO

AUTOBÚS NUEVO ELÉCTRICO, PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS; CONTROL DELANTERO; MOTOR ELÉCTRICO ALIMENTADO POR BATERÍAS; LONGITUD DE 8.0 A 9.0 METROS; CAPACIDAD DE 50 A 80 PASAJEROS; SUSPENSIÓN NEUMÁTICA CON CONTROL ELECTRÓNICO AUTONIVELABLE EN AMBOS EJES Y CON ARRODILLAMIENTO; DIRECCIÓN ASISTIDA HIDRÁULICAMENTE; FRENOS NEUMÁTICOS DE DISCO EN AMBOS EJES, CON SISTEMA ABS, EBS, ASR y ESR, CON DOS BOLSAS DE AIRE EN EL EJE DELANTERO Y CUATRO BOLSAS DE AIRE EN EJE TRASERO; LLANTAS RADIALES DE APLICACIÓN URBANA Y TODA POSICIÓN; SISTEMA ELÉCTRICO DE 24 VOLTS MULTIPLEXADO; CON SISTEMA DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE; CUATRO CÁMARAS DE VIGILANCIA; RADIO DE COMUNICACIÓN Y WIFI; CÁMARA PANORÁMICA DE 360°, CÁMARA DE REVERSA, CON PANTALLA DE 10" MÍNIMO EN TABLERO, ACCESIBILIDAD UNIVERSAL AL 100% PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD; INCLUYE INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE CARGA ELÉCTRICA, REACONDICIONAMIENTO DE PATIO EN GENERAL E INSTALACIÓN DE 40 PARABUSES.

4

4





Contenido.

1.- ANTECEDENTES.....	7
2.- ALCANCES.....	7
3.- NORMAS APLICABLES.....	8
4.- CONDICIONES AMBIENTALES DE SERVICIO.....	10
5.- ASPECTOS GENERALES.....	10
5.1.- PESO, DISPOSICIÓN Y CAPACIDAD.....	16
5.1.1.- AUTOBÚS SENCILLO CONTROL DELANTERO Y MOTOR ELÉCTRICO.....	18
5.2.- CARACTERÍSTICAS DE MARCHA.....	19
6.- ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS, RELACIONADAS CON EL HABITÁCULO.....	19
6.1.- ÁREA DE PASAJEROS.....	19
6.1.1.- DIMENSIONES DEL HABITÁCULO.....	19
6.1.2.- ASIENTOS DE PASAJEROS.....	20
6.1.3.- VISIBILIDAD DE PASAJEROS.....	25
6.1.4.- PASILLOS.....	27
6.1.5.- ESPACIO PARA VIAJAR DE PIE.....	27
6.1.6.- EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD.....	29
6.1.7.- ACCESOS.....	30
6.1.8.- SALIDAS DE EMERGENCIA.....	33
6.1.9.- DISPOSITIVOS PARA DESPLAZARSE, SUJETARSE Y DELIMITAR ZONAS.....	35
6.1.10.- INDICADORES Y SEÑALES.....	40
6.1.11.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN INTERIOR (ZONA DE PASAJEROS).....	42
6.1.12.- PISO.....	43
6.1.13.- VIDRIOS Y VENTANILLAS.....	45
6.1.14.- RECUBRIMIENTOS.....	47
6.1.15.- AISLAMIENTO TÉRMICO, ACÚSTICO Y ELÉCTRICO.....	50
6.1.16.- BOTA-AGUAS.....	52
6.1.17.- DEFENSAS.....	52
6.1.18.- ÁREA DEL OPERADOR.....	53
6.2.- COMPARTIMENTOS PARA EQUIPOS AUXILIARES.....	68
6.3.- INDICADOR DE RUTA (CAJA DE RUTA).....	69
6.4.- LIMPIA Y LAVAPARABRISAS.....	70
6.5.- PASALLANTAS.....	71
6.6.- PINTURA (ACABADO FINAL).....	71

4



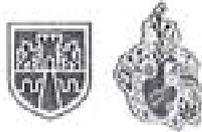


CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

6.7.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.....	72
6.8.- SISTEMA DE VENTILACIÓN.....	77
7.- ILUMINACIÓN EXTERIOR.....	78
8.- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL TREN MOTRIZ.....	83
9.- SISTEMA ELÉCTRICO.....	83
9.1.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.....	83
9.2.- INFRAESTRUCTURA DE CARGA ELÉCTRICA.....	85
9.2.1.- NIVEL DE SERVICIO (SLA).....	104
9.3.- BANCO DE BATERÍAS.....	108
9.4.- SISTEMA ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN.....	113
9.5.- ARNESES Y CABLES.....	115
10.- SISTEMAS DE TRACCIÓN.....	117
10.1.- REQUISITOS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA DE TRACCIÓN.....	118
10.1.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO DIRECTO.....	118
10.1.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO INDIRECTO.....	119
10.1.3.- EQUIPO DE SEGURIDAD.....	120
11.- ESPECIFICACIONES DEL TREN MOTRIZ.....	125
11.1.- MOTOR DE TRACCIÓN.....	125
11.2.- REQUISITOS COMPLEMENTARIOS AL MOTOR DE TRACCIÓN.....	126
12.- DIFERENCIAL.....	127
13.- MOTOCOMPRESOR.....	127
13.1.- SISTEMA NEUMÁTICO.....	128
13.1.1.- GOBERNADOR DE AIRE.....	129
13.1.2.- SECADOR DE AIRE.....	129
14.- ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS.....	130
14.1.- FRENOS MECÁNICOS.....	130
14.2.- FRENO DE SERVICIO.....	131
14.3.- FRENO DE ESTACIONAMIENTO.....	131
14.4.- SISTEMA AUXILIAR DE FRENOS.....	131
14.5.- FRENO REGENERATIVO.....	132
14.6.- VÁLVULAS Y ACCESORIOS.....	132
14.7.- DEPÓSITO PARA AIRE COMPRIMIDO.....	134



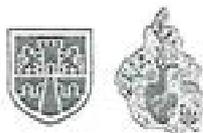


CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

14.8.- CÁMARAS DE SERVICIO.....	134
14.8.1.- AJUSTADOR DE FRENO (TENSOR DE AJUSTE).....	134
14.9.- EJES.....	135
14.9.1.- EJE DELANTERO.....	135
14.9.2.- EJE TRASERO.....	135
15.- DIRECCIÓN.....	136
16.- SUSPENSIÓN.....	137
16.1.- DELANTERA.....	137
16.2.- TRASERA.....	137
17.- LLANTAS.....	138
18.- PRUEBAS.....	139
18.1.- DISPOSICIONES GENERALES A LAS PRUEBAS.....	139
19.- HOMOLOGACIÓN DE LA UNIDAD.....	141
20.- EQUIPO PARA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE FLOTA.....	142
20.1.- CARACTERÍSTICAS DEL RADIO DE COMUNICACIÓN MÓVIL CON MICRÓFONO:.....	142
20.2.- RADIO DE COMUNICACIÓN PORTÁTIL.....	143
20.3.- KIT ANTENA TIPO BARRIL PARA RADIO MÓVIL.....	144
20.4.- CARACTERÍSTICAS DEL DVR MÓVIL DE 4 CANALES.....	145
20.5.- DISCO DURO DE 2 TB PARA VIDEO VIGILANCIA (PURPLE SSD).....	146
20.6.- CÁMARA AHD DOMO 1080P 2 MEGAPIXELES CON MICRÓFONO.....	147
21.- SISTEMA DE TELEMETRÍA.....	149
21.1.- PLATAFORMA DE INTEGRACIÓN/INTERCAMBIO DE DATOS.....	150
21.2.- ACCESORIOS.....	151
22.- SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN (SAE).....	152
22.1.- ELEMENTOS DEL SISTEMA.....	153
22.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA.....	153
22.2.1.- FUNCIONALIDAD DE EQUIPOS CONSOLA E INSTALACIÓN.....	153
22.2.2.- FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA DE CONSOLA.....	154
22.2.3.- ADECUACIÓN DE SISTEMA PARA OPERAR COMO CENTRO DE CONTROL DEL ORGANISMO.....	154
22.3.- SISTEMA CENTRAL.....	154
22.4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	155
22.4.1.- ELEMENTOS EMBARCADOS.....	155
22.4.2.- CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE LA CONSOLA.....	158

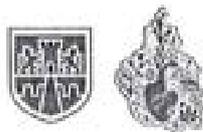




CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

22.4.3.- CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE DEL CONTADOR.	158
22.4.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE CONSOLA Y CONTADOR.....	159
22.4.5.- MANUALES DE FUNCIONAMIENTO.....	160
22.4.6.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL QUE INTERACTUARÁ CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA CONSOLA.	160
22.4.7.- DOCUMENTACIÓN PARA PARTICIPAR.	161
22.5.- SISTEMA CENTRAL.	161
22.5.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES DEL SISTEMA CENTRAL.....	161
22.5.2.- ESPECIFICACIONES DE LA GESTIÓN DE FLOTA Y OPERACIÓN.....	162
22.5.3.- ESPECIFICACIONES DE LA COMUNICACIÓN DEL SISTEMA CENTRAL.....	163
22.6.- PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD.....	165
22.6.1.- MANUALES DE FUNCIONAMIENTO.....	165
22.6.2.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL QUE INTERACTUARÁ CON EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CENTRAL.	165
22.6.3.- ACOMPAÑAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA.....	166
22.7.- DOCUMENTACIÓN QUE DEBERÁ PRESENTAR EL LICITANTE.....	166
22.8.- ADECUACIÓN FUNCIONAL DEL CENTRO DE RADIO.....	166
22.8.1.- PANTALLAS Y MURO INSTITUCIONAL DE SOPORTE.	167
22.8.2.- CONEXIÓN AL SISTEMA CENTRAL Y ESTACIONES DE TRABAJO.....	168
22.8.3.- CONSIDERACIONES PARA LAS ADECUACIONES.	168
22.8.4.- ACOMPAÑAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA.....	168
22.8.5.- DOCUMENTACIÓN PARA PARTICIPAR.	169
22.8.6.- CONSIDERACIONES SOBRE EL SOFTWARE A ENTREGAR.....	169
22.8.7.- DOCUMENTACIÓN PARA PARTICIPAR.	170
22.9.- MANTENIMIENTO.....	170
22.10.- GARANTÍA.....	171
22.11.- CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO.....	172
22.12.- DIAGRAMAS.....	173
22.12.1.- CONSOLA EMBARCADA INTEGRAL CON KIT DE INSTALACIÓN.....	173
22.12.2.- DIAGRAMA SOFTWARE.....	174
22.12.3.- REPORTES.....	175
22.12.5.- REPORTES EJECUTIVOS SEMANALES.....	177
22.12.6.- HÁBITOS DE MANEJO.....	178
22.12.7.- PERFIL DE CONDUCTOR.....	179
22.12.8.- ALERTAS.....	181
22.12.9.- DIAGRAMAS CENTRO DE CONTROL.....	182
23.- SISTEMA DE PEAJE.....	183
24.- INSTALACIÓN DE PARABUSES.....	189





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

25.- PROGRAMA DE ENTREGA.....	190
26.- CORTE DE COLOR EXTERIOR.	190
27.- SUMINISTRO DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.	190
27.1.- OBJETIVO.....	190
27.2.- DOCUMENTOS QUE DEBE ENTREGAR EL LICITANTE GANADOR.	191
27.2.1.- PRIMERA CATEGORÍA	191
27.2.2.- SEGUNDA CATEGORÍA	191
27.2.3.- TERCERA CATEGORÍA	192
27.3.- MODIFICACIONES.....	193
27.4.- CONFIDENCIALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN PROPORCIONADA POR EL LICITANTE.	193
27.5.- RESPALDO DE LA INFORMACIÓN.	194
28.- ENTRENAMIENTO Y ADIESTRAMIENTO.	194
28.1.- SISTEMA DE SIMULACIÓN DE CONDUCCIÓN.....	196
29.- PERIODOS DE GARANTÍA DE LOS BIENES.....	200
29.1.- GENERALES.....	200
29.2.- PARTICULARES.....	201
29.3.- OBLIGACIONES DEL LICITANTE DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL.	202
29.4.- AMPLIACIÓN Y VARIACIÓN DEL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL.	202
29.5.- VICIOS OCULTOS Y FALLAS SISTEMÁTICAS.....	203
29.5.1.- VICIOS OCULTOS.....	203
29.5.2.- FALLAS SISTEMÁTICAS.....	203
30.- VERIFICACIÓN	204
30.1.- EN PLANTA	204
30.2.- LÍNEA DE ARMADO DE CHASIS O TREN MOTRIZ EN SU CASO.	205
30.3.- LÍNEA DE ARMADO DE CARROCERÍA O ENSAMBLE DE ACABADOS EN SU CASO.....	208
31.- VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA.	213
32.- ACRÓNIMOS.	218
33.- GLOSARIO	219

M





1.- ANTECEDENTES.

Actualmente el Gobierno de la Ciudad de México a través de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, en adelante "RTP", tiene como metas, brindar un servicio de transporte al público usuario que sirva de enlace a las estaciones del Sistema de Transporte Colectivo Metro y Metrobús en las zonas periféricas del Valle de México; y de manera eficiente al utilizar unidades equipadas con motores anticontaminantes.

Debido a lo anterior surge la necesidad de contar con autobuses 100% eléctricos por parte de la RTP, que representen una opción viable y eficiente de transportación colectiva de personas, siendo los más idóneos los autobuses 100% Eléctricos a baterías, de Piso Bajo, control delantero, con Tecnología de Nueva Generación.

Las especificaciones técnicas que a continuación se establecen, en cuanto a funcionalidad, dispositivos de seguridad y aspectos de confort para brindar el servicio, deberán estar conforme a las normas ambientales vigentes.

2.- ALCANCES.

El presente anexo técnico tiene por objeto definir de manera general y funcional los requerimientos y características técnicas básicas a satisfacer en el diseño, fabricación, pruebas y puesta en servicio de autobuses 100% Eléctricos Nuevos a Baterías, de Piso Bajo, con control delantero. El alcance de este anexo técnico, incluye el suministro y puesta en funcionamiento de la infraestructura para la carga eléctrica de las baterías. **Esta descripción es a título enunciativo pero no limitativo en su alcance y requerimientos necesarios, considerando todos aquellos aspectos que establecen las especificaciones mínimas necesarias.**

Debido a que no es el objetivo de este documento pormenorizar todos los detalles del desarrollo y diseño de los autobuses 100% eléctricos, propulsados con baterías recargables, los proveedores deberán considerar todos aquellos aspectos técnicos adicionales y comerciales en cuanto a funcionamiento y seguridad se refiere, así como equipos y/o accesorios para cumplir con las normas ambientales, considerando las características que presenta la Ciudad de México y el área Metropolitana para el servicio de transporte, por lo que el Licitante deberá **presentar en su propuesta técnica, carta membretada** donde indique que conoce perfectamente la topografía de las rutas tales como: vados, pendientes, topes, pasos a desnivel, puentes, pendientes con curvas, pasos con vías de ferrocarril, vialidades, tránsito vehicular, lluvias, baches, reductores de velocidad (topes), topografía, etc., que son parámetros que deben



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

considerarse en el diseño y fabricación de las unidades, garantizando una vida útil mínima de 15 años en la estructura de carrocería y chasis (consultar la dirección electrónica www.rtp.cdmx.gob.mx/red-de-rutas).

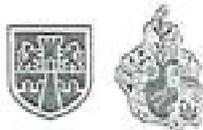
Puesto que el autobús es en realidad un ensamble de componentes que son suministrados a partir de varios Fabricantes de Equipo Original (FDEO), su fabricación deberá cumplir con los requisitos y recomendaciones del FDEO para cada uno de los componentes que se instalen en las unidades.

3.- NORMAS APLICABLES.

El Licitante deberá proporcionar un listado de las normas de su país que son cumplidas por la unidad que define en su **propuesta técnica y manifiestar en carta membretada** que todos los lineamientos indicados en la misma, cumplen con las siguientes normas o sus equivalentes:

- NOM.- Norma Oficial Mexicana.
 - NOM- 002- STPS- 2000.- Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
 - NOM- 008- SCFI- 2002, Sistema General de Unidades de Medida.
 - NOM- 063- SCFI- 2001, Productos eléctricos- Conductores- Requisitos de seguridad.
 - NOM- 079- ECOL- 1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.
 - NOM- 119- SCFI- 2000.- Industria automotriz- vehículos automotores- cinturones de seguridad- especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
 - NOM- 154- SCFI- 2005.- Equipos contra incendio- Extintores- Servicio de mantenimiento y recarga.
 - NOM- 157- SCFI- 2005.- Equipo de protección contra incendio- extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general- especificaciones y métodos de prueba.
 - NOM- 001- SSP- 2008.- Determinación, asignación e instalación del número de identificación vehicular (especificaciones).
- NMX.- Normas Mexicanas.
 - NMX- J- 364/4- ANCE- 2014.- Instalaciones Eléctricas parte 4- 42: Protección para la seguridad contra efectos térmicos.
 - NMX- J- 677- ANCE- 2020.- "Vehículos Eléctricos-Equipos de Alimentación.
 - NMX- J- 678- ANCE- 2014.- "Vehículos Eléctricos-Clavijas, Receptáculos y Acopladores".
 - NMX- J- 195- ANCE- 2018.- "Cordones de alimentación, extensiones y productos que se comercializan o destinan para uso como extensiones, multicontactos, barras y similares- especificaciones y métodos de prueba."
 - NMX- J- 436- ANCE- 2007.- "Conductores-cordones y cables flexibles- especificaciones".





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- NMX- J- 512/1- ANCE- 2014.- Productos Eléctricos- Reguladores Automáticos de Tensión – Especificaciones y Métodos de Prueba.
- NMX- J- 098- ANCE- 2014.- Sistemas Eléctricos – Tensiones Eléctricas Normalizadas.
- NMX- D- 317- IMNC- 2018. Transporte de Pasajeros- Características, especificaciones técnicas y de seguridad para unidades de transporte urbano de pasajeros.
- NMX- D- 225- IMNC- 2017. Referente a Seguridad - Cintas reflejantes para vehículos automotores - Especificaciones, métodos de prueba e instalación.
- NMX- D- 233- IMNC- 2021. Productos para el uso en la autotransportación - Luces exteriores.
- NMX- D- 313- IMNC- 2015. Sistemas de frenos de aire.
- IEC.- Comisión Electrónica Internacional.
 - IEC 6100- 4- 11- 2004.- Compatibilidad electromagnética (CEM) parte 4- 11: Técnica de Prueba y Medición, Pruebas de inmunidad a caídas de Tensión.
 - IEC 61851.- Interfaz eléctrica para transmisión de energía y señales eléctricas de seguridad.
 - IEC 62196.- Conectores.
- SEMOVI.- Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024.
- GODF.- Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- FMVSS.- Normas Federales de Seguridad de Autobús Automotores, Estados Unidos de América o directivas EEC aplicables.
- ASTM.- Sociedad Americana para Prueba de Materiales o equivalente Europea.
- ASME.- Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos o equivalente Europea.
- ISO.- Organización de Estándares Internacionales o equivalente Europea.
- AWS.- Sociedad Americana de Soldadura o equivalente Europea.
- EPA.- Agencia de Protección al Ambiente o directivas EEC aplicables.
- AISI.- Sociedad Americana del Hierro y el Acero (American Iron and Steel Institute) o equivalente Europea.
- UL.- Laboratorios Underwriter o equivalente Europea.
- NEMA.- Asociación Nacional de Manufacturas Eléctricas o equivalente Europea.
- DOT.- Departamento de Transporte de los Estados Unidos de Norte América o directivas aplicables.
- EEC.- Comunidad Económica Europea.
- SAE.- Sociedad de Ingenieros Automotrices.
- DIN.- Instituto Alemán de Normalización



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

4.- CONDICIONES AMBIENTALES DE SERVICIO.

Las condiciones de operación a las que estarán sujetas los autobuses se mencionan a continuación:

Temporada de lluvias abundantes	7 meses al año
Nivel máximo de agua por Inundación	850 mm
Temperatura ambiente	0 a 42º C
Humedad relativa	90% máximo
Altitud de la Ciudad de México	2,240 m.s.n.m.
Agentes externos	Lluvias ácidas, grasas, aceites, solventes, actos vandálicos sobre la carrocería

Estas condiciones de operación se deberán considerar en el diseño y fabricación para evitar un deterioro prematuro en los componentes de las unidades, tales como post enfriadores y radiadores tapados, filtraciones de agua por torretas, uniones de toldo y mascarones, ventanillas, parabrisas, etc., por lo que deberán utilizar materiales que reúnan todas las características técnicas que garanticen una vida útil mínima de 15 años de servicio. **Esta garantía deberá ser a través de carta garantía y formar parte de la oferta técnica del proveedor.**

M Los autobuses objeto de esta especificación, deberán estar concebidos para utilizar electricidad por medio de baterías y operar bajo las condiciones de las vialidades de la Ciudad de México y su área conurbada, por lo que el Licitante deberá **presentar en su propuesta técnica, carta membretada** donde indique que conoce las condiciones de infraestructura instalada de las rutas tales como: vados, pendientes, topes, pasos a desnivel, puentes, pendientes con curvas, pasos con vías de ferrocarril y que los tomarán en cuenta para el diseño y fabricación de la estructura y los demás sistemas que conforman los autobuses.

5.- ASPECTOS GENERALES.

El Licitante garantizará que los componentes originales por sistema que se utilizarán en el ensamble de los autobuses y la instalación de la infraestructura de carga eléctrica, serán de la misma marca en todo el lote del contrato, por ejemplo si se instala compresor de aire Wabco y el lote es de 50 vehículos y en la





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Infraestructura cargadores Stalight, todos deberán llevar compresor Wabco y cargadores Stalight.

En los ensambles y sub ensambles de la carrocería, así como en la fijación de equipos y accesorios se deberá emplear tornillos con el correspondiente tratamiento anticorrosivo y deberá cumplir con las características de diseño.

Los componentes como defensas, asientos, vidrios (pegados), puertas, espejos, silletas, etc., deben ser intercambiables de una unidad a otra del mismo modelo, sin necesidad de efectuar operaciones de adaptación y/o modificaciones con el diseño original, en caso de que exista alguna modificación en el diseño, antes o durante el armado del autobús y esta sea una mejora para el mismo, se deberá de aplicar en la totalidad de la flota.

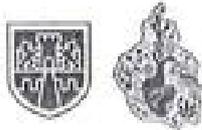
Todos los paneles exteriores e interiores, tanto de costados, toldo, frente y posterior deberán contar con aislamiento térmico y acústico, con material ignífugo, retardante al fuego, de espesor igual a los perfiles utilizados, con espuma de poliuretano expandido (placas) o equivalente.

El material aislante no debe ser higroscópico y deberá minimizar la entrada de humedad e impedir la retención de ella de manera que no perjudique las propiedades del aislamiento, además deberá ser resistente al moho, no permitir la reproducción de insectos, ni la retención de aceite, cumpliendo con las normas ECE118, FMVSS 302 o equivalentes.

La carrocería deberá estar sellada de modo que no se originen corrientes de aire cuando el autobús esté circulando con puertas, ventanillas y fallebas cerradas. Para la temporada de lluvias la carrocería deberá ser hermética y sellada para evitar filtraciones de agua, principalmente en las uniones de toldo con los mascarones delantero y trasero, salidas de emergencia (fallebas), torretas, letreros de ruta, marcos de ventanillas y antena.

El sello hermético deberá evitar la entrada de polvo y calor, provenientes del compartimiento trasero del autobús, el cual deberá contar con un encapsulado, con material cerámico y forro de aluminio, protegido con una malla que garantice que en el habitáculo del autobús (pasajeros), la temperatura no presentará una diferencia de más de 10° C con respecto a la temperatura ambiente del exterior y cumplir con la norma vigente de emisión de ruido (ISO 3381).

La estructura deberá estar protegida mediante un recubrimiento anticorrosivo antes de la laminación, además de emplear material galvanizado o en aluminio (laminación y perfiles) en los calibres que garanticen resistencia al medio ambiente (lluvia, sol, ácidos, etc.), por lo que el Licitante deberá otorgar una garantía contra corrosión de 15 años, incluyendo la carrocería y estructura, y cordones de soldadura, mismos que estarán preparados con recubrimiento anticorrosivo antes de la aplicación de la pintura y



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

deberá presentar dentro de su oferta técnica carta membretada donde se indique la aceptación de la garantía antes mencionada.

La unión de perfiles y materiales por medio de soldaduras, pueden ser TIG o MIG, serán aplicadas uniformemente, no deberán presentar excoherencias ni porosidades que la debiliten de acuerdo con las normas vigentes; las características del material de aporte de soldadura deben cubrir como mínimo las especificaciones técnicas del electrodo 7018 y aplicadas por personal calificado, el Licitante deberá **presentar los certificados que avalen al personal calificado encargado de realizar los trabajos de aplicación de soldadura, dentro de su oferta técnica.**

El diseño debe contemplar que todos los ensambles, tratamientos y componentes estén concebidos de manera que el mantenimiento sea mínimo y fácil de realizar (acceso y aplicación).

En el montaje de las partes que involucran flechas que giran o rotan, tales como motor y diferencial, deberán presentar mínimas vibraciones sobre todo en los sistemas de frenos y dirección, con el fin de evitar casos de resonancia, teniendo especial importancia el considerar la frecuencia o vibración originada por el tren motriz (motor, diferencial y ejes) para el diseño del anclaje de los mismos y el de la estructura con base a la fatiga del material.

Las frecuencias de resonancia tolerables deben quedar por debajo de toda frecuencia de excitación primaria de forma que se minimicen las vibraciones audibles, visibles o sensibles en la estructura, carrocería y paneles, para lo cual deberá considerar y cumplir las Normas IEC77 y la ISO 2954 (vibración mecánica en maquinaria rotativa y alternativa) y para nivel de ruido la ISO 3381.

El Licitante, deberá tomar en cuenta los puntos de fijación de aparatos pesados sobre el chasis tales como equipos de tracción (tren motriz), paneles de baterías, suspensión, carrocería, eje delantero, eje trasero, módulos de control electrónicos, tanques de aire, etc., para evitar la aplicación de soldaduras sobre el mismo que acorten la vida útil del chasis.

Asimismo cuando sea el caso de carrocería montada sobre chasis, se deberá de incluir en la parte intermedia, una placa de neopreno, de 0.127 mm mínimo de espesor, con la finalidad de evitar contacto entre metal y metal y se generen ruidos por el roce de los mismos.

Los materiales empleados en la fabricación de los autobuses por parte del Licitante **deberán ser incluidos en su oferta técnica**, mencionando las características y certificados de calidad del fabricante de los perfiles, PTR y láminas que constituyen la carrocería (dimensiones, material y calibres).

12/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Los materiales a utilizar deberán ser fabricados conforme a normas de origen como ASTM, ASME, SAE, etc. o equivalentes; ya sea galvanizado, acero inoxidable o aluminio, y fabricados con materias primas de calidad para el uso que se destinarán.

Para la selección de dichos materiales el Licitante deberá considerar las condiciones de construcción, trabajo y operación, a la que se someterán las unidades.

Las unidades deberán contar con puntos de apoyo para la utilización de gatos o dispositivos apropiados en caso de requerir ser levantado para inspección o mantenimiento, debiendo estar visiblemente señalados en los costados de la unidad.

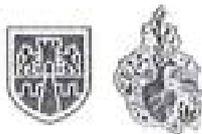
La unidad debe estar provista de perfiles anclados al chasis, en la parte delantera para ser arrastrada con cadenas y poderse montar en la grúa en caso de ser necesario sin la necesidad de implementar accesorios o patines (dollie cars) para este efecto, además de permitir las maniobras de remolques sin el deterioro de la estructura, revestimientos, defensas y componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos, no deberá permitir la sujeción de arneses, mangueras, etc. Asimismo deberá contar con conexiones auxiliares (toma de aire, con conectores neumáticos tipo conexión rápida). El Licitante deberá **incluir dentro de su oferta técnica las especificaciones de las conexiones.**

Los soportes frontales y traseros (ganchos de arrastre) no deberán presentar deformaciones permanentes con tensiones de hasta 1.2 veces el peso de la unidad vacía, dentro de los 20° del eje longitudinal del autobús, y permitir levantarlo (vacío) completamente del piso.

Para la protección en caso de accidentes, el diseño de la estructura de la carrocería y en particular, el mascarón delantero, deberá estar diseñado para que tanto el conductor como los usuarios estén bien protegidos.

El diseño del autobús deberá permitir, que en caso de que se requiera reemplazar algún panel de la carrocería se realice rápidamente y sin ninguna dificultad, conservando éste su aspecto original.

Los paneles exteriores y sus elementos estructurales de soporte ubicados debajo de la estructura del piso del habitáculo, deben resistir una carga estática de 910 Kg. aplicada perpendicularmente, en sentido vertical y horizontal a través de una superficie menor o igual a 3,225 mm² en cualquier parte del autobús, garantizando que la deformación no impida la instalación de nuevos paneles exteriores para restablecer el aspecto original de la unidad.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

La estructura deberá soportar los esfuerzos bajo las condiciones e intervalos de deformación que se indican en los puntos 3.4.1 de los Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024.

El Licitante bajo su cargo, deberá garantizar los servicios de mantenimiento, preventivo y correctivo en todos los sistemas (de acuerdo con las guías de servicio de mantenimiento otorgadas por el Licitante, dentro de su oferta técnica, además deberá realizar los mantenimientos preventivos y correctivos a la infraestructura de carga eléctrica) por dos años, así como la pre- entrega con máximo 100 kilómetros, en caso de sobrepasar el kilometraje indicado, deberá ser justificado y autorizado por el organismo, sin golpes, ralladuras y todos los sistemas del autobús, funcionando al 100%, dentro de los plazos establecidos en el contrato, en los módulos que designe el organismo.

De la misma forma el Licitante se compromete a entregar los equipos nuevos (cargadores), sin golpes, ralladuras, junto con toda la infraestructura de carga eléctrica y de monitoreo, funcionando al 100%, dentro de los plazos establecidos en el contrato **por lo que deberá incluir en su propuesta técnica, carta del cumplimiento del párrafo anterior y este.**

El Licitante deberá contar con una flota en operación dentro de un sistema de Transporte de Pasajeros urbano, con por lo menos 1,000 unidades eléctricas de 8 a 9 metros, en un periodo de tres años, lo anterior con la intención de descartar vicios ocultos que pongan en riesgo la operación en las rutas asignadas por la RTP, anexando los pedimentos de importación a su **oferta técnica**; que cuente con una red de distribución (almacenes) de refacciones con por lo menos 1,000 ítems o números de parte, de la misma marca a ofertar, **dentro de su oferta técnica** deberá incluir la dirección del o los almacenes que resguardan las refacciones o componentes y listados de los mismos que incluya cantidad de cada número de parte y sus homologados. En caso de que el o los almacenes estén fuera del país, el Licitante **deberá anexar a su oferta técnica**, los pedimentos de importación de por lo menos 2 años anteriores, para comprobación de que el Licitante tiene la capacidad de suministro de refacciones o componentes en el menor tiempo posible el cual cumpla con los requerimientos necesarios para absorber los mantenimientos, preventivos y correctivos de acuerdo al desgaste ocasionado por el kilometraje recorrido en cada uno de los autobuses; aunado a lo anterior, se establece este periodo para asegurar que el Licitante cuente con los programas y equipos de capacitación para permear los conocimientos al personal encargado del mantenimiento de los autobuses a adquirir, mínimo por 6 años (realizando dos capacitaciones por año). Así mismo el Licitante brindará apoyo para la correcta aplicación de los servicios de mantenimiento en general mínimo por 5 años.

El Licitante deberá **considerar en su propuesta técnica**, que en caso de que el mantenimiento, refaccionamiento o la reparación de cualquiera de las unidades adquiridas dentro del plazo de sus garantías y/o que deban recibir servicios a consecuencia de defectos, fallas sistemáticas o vicios ocultos, se





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

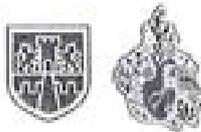
realicen fuera de la CDMX; deberá contar con placas de traslado, trasladista y contratar una póliza de seguro de cobertura amplia que cubra los posibles riesgos a los que se verá expuesto por daños materiales o daños y perjuicios a terceros (responsabilidad civil) por el periodo que se encuentre bajo su guarda y custodia hasta su total devolución; ya que RTP solo tendrá cobertura de operación dentro de la CDMX. El traslado fuera de la circunscripción territorial de la CDMX será por cuenta y cargo del Licitante sin costo alguno para la RTP.

Por otro lado en caso de que los autobuses requieran por cualquier motivo ser apoyado para su traslado a los módulos operativos de la RTP, por Grúa, el Licitante deberá considerar dicho servicio por lo menos durante los dos primeros años de trabajo, además deberá indicar cuales son las conexiones, soportes, etc., que se utilizaran para el mismo. Cabe mencionar que el Licitante deberá capacitar al personal que opera las grúas por parte de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México. Una vez adjudicado el contrato por esta licitación, el Licitante deberá indicar a la RTP las especificaciones técnicas de la grúa.

No será válido para el periodo mínimo de un año, los intervalos de operación con autobuses prototipos, ya que este tipo de vehículos obedecen a factores diferentes que no reflejan la operación diaria.

Para reafirmar lo descrito anteriormente se menciona que el Licitante deberá contar con:

- a) Experiencia mínima de un año en sistemas de Transporte de Pasajeros Urbanos 100% Eléctricos propulsados por baterías recargables, la cual acreditará mediante el currículum, indicando el número de contratos ejecutados y recibidos a entera satisfacción y en tiempo y forma por sus clientes (anexando datos generales del cliente), acreditando con soporte documental, que dichas unidades pueden cumplir con los indicadores de rendimiento KW./Km., desempeño (motor y diferencial), comportamiento (frenos, llantas, estructura y los sistemas que conforman la unidad) y sostenibilidad reducción de emisiones con tecnología de Nueva Generación (eléctrica).
- b) Contar con una red de distribuidores con soporte técnico para atención inmediata, anexando el diseño de su asistencia técnica y la relación de distribuidores disponibles.
- c) Tener establecido una estructura para capacitación (instructores, programas de capacitación, temarios, etc.).
- d) Acreditar contar con la experiencia de haber desarrollado un producto con las calibraciones necesarias para operar bajo las condiciones de las rutas de RTP, señaladas en los numerales 4 y 5 de este Anexo Técnico, mismas que podrá consultar en la página oficial de la RTP, para lo cual entregará una carta dentro de su oferta técnica en la que manifieste que cuenta con productos que cumplen con dichas características y condiciones requeridas.
- e) Contar con herramental para realizar el mantenimiento preventivo o correctivo completo.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- f) Todos los elementos que sean instalados en los autobuses (incluyendo partes eléctricas), deben contar con disponibilidad inmediata en el mercado y en caso de que deban de ser importados, garantizar que el tiempo de entrega sea como máximo 5 días naturales.

Lo anterior se basa en la experiencia adquirida por la RTP en la implementación y operación de cada una de las rutas con las que actualmente cuenta.

El Licitante deberá entregar carta bajo protesta de decir verdad y comprobante de cada uno los puntos anteriormente mencionados.

5.1.- PESO, DISPOSICIÓN Y CAPACIDAD.

Las unidades deberán ser fabricadas con una estructura integral o chasis montado en dos ejes y estar diseñadas para soportar la carga de pasajeros y su peso vehicular.

El Licitante deberá cumplir con las principales características relacionadas con su peso, disposición general y capacidad de acuerdo con los Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS Y PESOS
Largo total (A) incluyendo ambas defensas	De 8.0 a 9.0 m.
Ancho total sin espejos y con puertas cerradas (B)	2.40 a 2.60 m.
Altura total (C) incluyendo elementos externos sobre el toldo	3.11 a 3.80 m.
Altura interior (Piso a Toldo) medida en la zona de tránsito de pasajeros	1,950 mm mínimo.
Altura del suelo al piso del autobús medido en la zona	400 mm. máximo

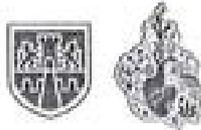




CIUDAD DE MÉXICO

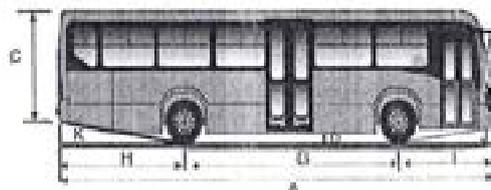
de ascenso de pasajeros y vacía. (D)	
Capacidad de pasajeros	50 a 80
Capacidad de pasajeros sentados	22 a 28
Capacidad de carga	5,600 kg. máximo
Peso Vehicular*	8,800 kg. mínimo
Peso Bruto Vehicular	14,400 kg. máximo
Entre Vía Delantera (E)	1,950 mm mínimo
Entre Vía Trasera (F)	1,800 mm mínimo
Distancia entre Ejes (G)	Será aceptada siempre y cuando la disposición de los ejes permita la distribución adecuada de las cargas, así como la maniobrabilidad y dimensiones interiores y exteriores, especificadas para cada vehículo.
Volado Trasero (H)	65% a 75% máximo distancia entre ejes.
Volado Delantero (I)	Que garantice que no existan golpes con baches, topes y vados. (55% máximo la distancia entre ejes).
Ángulo de Entrada (J)	8° mínimo
Ángulo de Salida (K)	8° mínimo
Radio de Giro Exterior	13,600 mm máximo

*El peso vehicular difiere a los Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024, ya que depende de las características técnicas de cada proveedor y de la cantidad de baterías a utilizar para cumplir con la autonomía requerida.

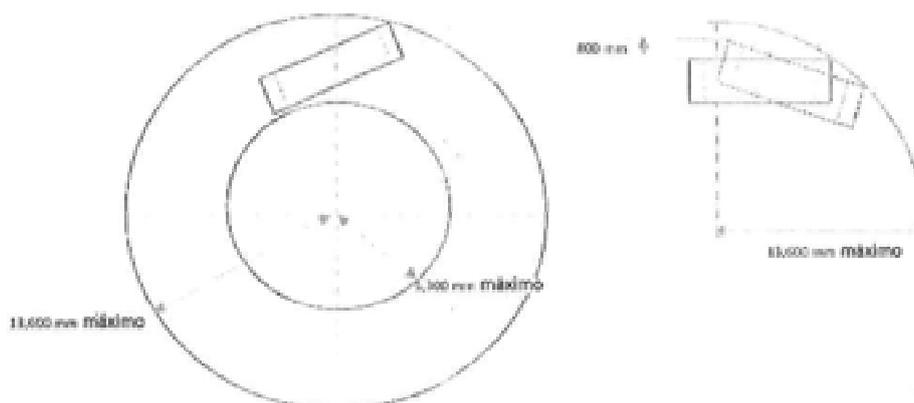


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS



RADIO DE GIRO Y DIAGRAMA DE MANIOBRABILIDAD



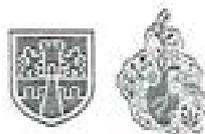
5.1.1.-AUTOBÚS SENCILLO CONTROL DELANTERO Y MOTOR ELÉCTRICO.

5.1.1.1.- DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA.

Para el cálculo del área total disponible para pasajeros de pie, se deberá descontar al área total del piso del habitáculo: el área ocupada por los asientos dobles, el asiento del operador y el área libre de piso cuya altura vertical que no alcance los 2.127 m.

El Licitante deberá presentar en su oferta técnica los cálculos correspondientes a los pasajeros que viajan de pie de acuerdo con los Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024.





Para la evaluación final, el Licitante deberá estar de acuerdo en que la RTP se reserva el derecho de elegir al azar un autobús de la línea de producción, reservándose asimismo la aplicación de la prueba de laboratorio "Dinámica Vehicular". Todas las desviaciones detectadas en dicha prueba, serán corregidas por el Licitante, a los autobuses que se encuentren en la línea de producción y faltantes de pasar, así como a los terminados y recibidos por la RTP; por medio de campañas y sin ningún costo para el mismo.

5.2.- CARACTERÍSTICAS DE MARCHA.

Para la determinación de la resistencia a la fatiga de ciertos elementos (sistemas de frenos, equipos de tracción y ejes), el Licitante deberá considerar los parámetros de servicio siguientes:

Las unidades deben estar disponibles para operar los 365 días del año, realizando recorridos de duración promedio de aproximadamente 150 minutos para una ruta o vuelta estimada de 37.5 Km., dando ocho vueltas por día hábil (ordinario) y seis vueltas los sábados, domingos y días festivos.

En las horas de mayor afluencia, que representan el 40 % del servicio en promedio, se establecen 150 paradas, con su ciclo de aceleración, carrera libre y frenado. El 70 % del recorrido promedio se efectúa en cada 250 m y el 30% restante en promedio entre 300 y 400 m.

Para la carga de las unidades se deberá considerar a 3/4 de la carga máxima en servicio normal y en servicio de máxima demanda a plena carga.

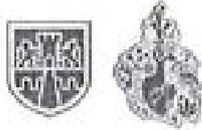
El Licitante deberá considerar un recorrido anual por unidad de 74,325 Km. (225 Km/día hábil X 261 día hábil / año + 300 Km/día inhábil X 52 días de fin de semana / año). Por otro lado el autobús deberá estar diseñado para circular sin problema en pendientes de 15° mínimo.

6.- ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS, RELACIONADAS CON EL HABITÁCULO.

6.1.- ÁREA DE PASAJEROS.

6.1.1.- DIMENSIONES DEL HABITÁCULO.

Las especificaciones del habitáculo deben ser antropométricas y ergonómicas, donde la disposición del interior de puertas y asientos deben permitir una circulación fluida de pasajeros, así como un rápido desalajo en caso de emergencia, es decir, dicho habitáculo es un espacio continuo con las mínimas interrupciones de la circulación del pasajero, una máxima capacidad y con ausencia de aristas vivas y recodos.

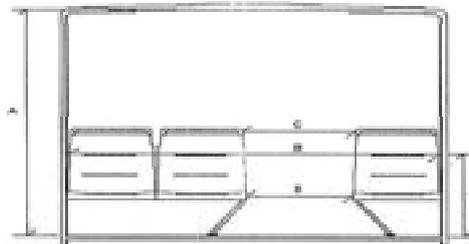


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Las dimensiones del habitáculo mínimas a satisfacer son:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Altura de piso a toldo, medida en zona de tránsito de pasajeros (A)	1,950 mm mínimo.
Ancho del habitáculo medido a 0.8 m (D) del piso del autobús (B)	2,250 mm mínimo.
Ancho de pasillo entre un asiento individual y una mancuerna medido a 0.85 m. de altura del piso (C)	900 mm mínimo.
Ancho de pasillo entre dos asientos tipo mancuerna medido a altura del P.R.A. (E)	450 mm mínimo.

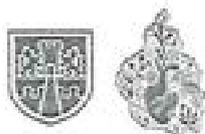
DIMENSIONES DEL HABITACULO



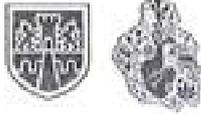
6.1.2.- ASIENTOS DE PASAJEROS.

Los autobuses pueden contar con asientos individuales o asientos tipo mancuerna (dobles), diseñados para los habitantes de la Ciudad de México y deben cumplir con la homologación expedida por CIITEC, de acuerdo con las siguientes especificaciones.





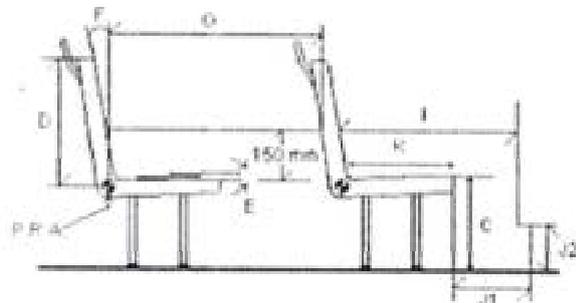
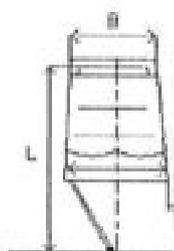
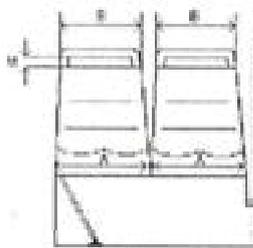
COTAS	DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
A	Ancho de asiento	430 mm a 500 mm. Debiendo resultar un ancho de 460 mm a 1,000 mm en asientos tipo mancuerna incluyendo separación entre éstos.
B	Ancho del respaldo medido a 700 mm, del piso	400 mm a 500 mm. Debiendo resultar un ancho de 800 mm a 1,000 mm en asientos tipo mancuerna
C	Altura del asiento (a la punta del asiento)	380 mm. a 470 mm.
D	Altura vertical del respaldo tomada desde el P.R.A.	450 mm. Mínimo.
E	Inclinación de asiento con respecto a la horizontal	4° a 7°
F	Inclinación de respaldo con respecto a la vertical	5° a 20°
G	Distancia entre asientos colocados uno detrás de otro con la misma orientación	Del P.R.A. 670 mm. mínimo.
I	Distancia del P.R.A. a cualquier obstáculo frente a éste	650 mm. mínimo.
J1	Claro horizontal libre para pies en el piso medido desde la punta de asiento	300 mm. Mínimo, cuando frente a los asientos se encuentre una puerta.
J2	Claro vertical libre para pies	100 mm. mínimo.
K	Profundidad de asiento	380 mm a 450 mm.

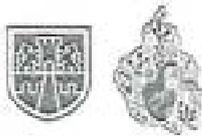


CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

L	Altura de asidera de asiento en respaldo	Medida de la superficie de apoyo para pies de los pasajeros sentados al centro de la asidera de asiento 850 mm. mínimo.
M	Claro libre entre asidera de asiento y respaldo.	400 mm. mínimo.
N	Largo de asideras de asientos	100 mm. mínimo.
O	Sección del asidero de asiento	Equivalente a sección de 200 mm a 400 mm.
P	Claro libre vertical por encima de los asientos	Medido desde la superficie para apoyo de los pies de los pasajeros sentados estando esta superficie al mismo nivel que el pasillo 2,100 mm. mínimo, a un nivel más alto con respecto al pasillo (para el caso de plataformas para asiento) 1,800 mm. mínimo. Excepción de la banca trasera montada sobre motor y asientos sobre el pasallantas.

M





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Los asientos en sus acabados deberán tener superficies redondeadas, y estar formados por una armadura metálica con base de perfiles tubulares de acero y una carcasa de material plástico polipropileno alto impacto inyectado, a efecto de evitar filos cortantes para el caso de accidentes.

Algún modelo de asiento propuesto por el Licitante y oportunamente analizado por la RTP puede ser aceptado.

Los materiales utilizados para la fabricación de los asientos y el respaldo serán de material auto extingüible de acuerdo con la norma FMVSS-302, ECE R 118 o su equivalente, así como de un diseño ergonómico y de espacio amplio.

Sus acabados y diseños deben impedir que el usuario sentado se desplace por movimientos bruscos de la unidad, así como permitir un fácil mantenimiento.

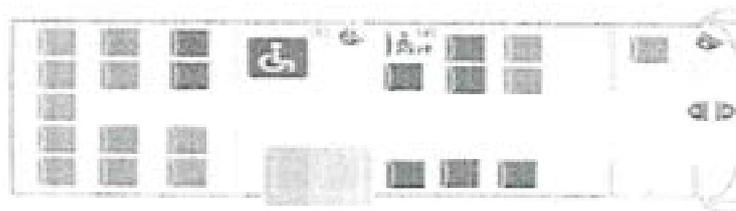
La distribución de asientos debe facilitar la circulación dentro del autobús y estarán dispuestos de acuerdo con la distribución de la figura siguiente:

DISTRIBUCIÓN DE 22 ASIENTOS

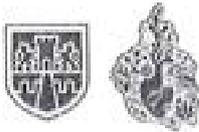
ASIENTOS EN COLOR ROSA: 4

ASIENTOS EN COLOR AZUL: 4

ASIENTOS EN COLOR GRIS: 13



PUERTA DE DESCENSO ENTRE EJES



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

DISTRIBUCIÓN DE 28 ASIENTOS

ASIENTOS EN COLOR ROSA: 6

ASIENTOS EN COLOR AZUL: 5

ASIENTOS EN COLOR GRIS: 16



PUERTA DE DESCENSO ENTRE EJES

En el área del pasallantas, se deberá colocar un compartimento para las pertenencias del operador y/o para equipo de limpieza.

En la zona de corralillo podrán instalarse dos asientos plegables para uso de pasajeros cuando el espacio este vacío o no sea utilizado por persona con silla de ruedas.

Alguna distribución diferente planteada por el Licitante oportunamente puede ser aceptada previo análisis de la RTP.

El anclaje de los asientos deberá ser fijo a la estructura del autobús (PISO) mediante tornillos de acero y/o acabado electrolítico (anticorrosión) de grado y dimensiones de acuerdo con la norma ISO 8.8, cuerda milimétrica y con cabeza hexagonal que garanticen el no desprenderse o romperse en caso de impacto.

Los asientos deberán resistir deformaciones físicas por calor, humedad, corrosión y radiación solar, además de que cada asiento de pasillo estará provisto de asidera para ser utilizada por los pasajeros que viajan de pie. El Licitante deberá tomar en cuenta las precauciones que eviten el maltrato en el manejo de los asientos en su instalación.

Los asientos deberán tener una resistencia y forma de fijación al autobús que garantice el que no se rompan, desprendan o muevan de su lugar ante una fuerza horizontal aplicada a una sección del asiento en la parte posterior del respaldo uniformemente repartida de 5,101 N en dirección del sentido de la marcha del autobús; en el respaldo de 956 N en el sentido contrario a la marcha del autobús; de 1,275 N aplicada en la lateral del asiento; (perpendicular al eje longitudinal del autobús) en dirección al centro del habitáculo aplicada en el PRA y sobre la asidera del asiento en su parte central de 893 N, en la dirección del

24/223

Versalles No. 16, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 551328 6300 ext. 6382

Asociación de BOMBAEROS



2025
Año de
La Mujer



70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
LA CIUDAD DE MÉXICO



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

sentido de la marcha del autobús, en sentido contrario a la marcha y hacia el centro del habitáculo.

Los asientos deberán estar homologados por el CIITEC, debiendo **presentar la acreditación correspondiente dentro de su oferta técnica.**

En el total de las unidades se considerarán accesorios para personas con discapacidad y movilidad limitada. Los asientos reservados deberán de ser en color azul, pantone 294 C. El asiento para personas con discapacidad visual deberá contar con espacio aislado para el perro de asistencia, con dimensiones equivalente al espacio que ocupa un asiento individual (700 mm x 440 mm), con placa en lenguaje braille indicando el número de placas y el número económico de la unidad, así como el número de emergencias de Locatel, con su respectivo timbre con una altura máxima de 850 mm, con indicación en alto relieve (uno en poste adyacente al asiento designado para la persona usuaria de perro de asistencia y personas con movilidad limitada, otro ubicado en el barandal o poste del vestíbulo o espacio destinado para la persona usuaria de silla de ruedas, podrá instalarse una asiento plegable para tal efecto en la zona para el perro de asistencia.

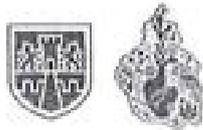
Los asientos de conductor y de pasajeros deberán ser sometidos a una prueba de ángulo de vuelco para verificar que en caso de impacto los asientos no invadan el espacio vital del pasajero, evitando con esto accidentes de acuerdo con lo establecido en el reglamento 66 de la ONU, además deberán incluir dentro de su oferta técnica el certificado u homologación de la prueba de vuelco y su resistencia avalados por el CIITEC.

6.1.3.- VISIBILIDAD DE PASAJEROS.

Se deberá tomar en cuenta que la visibilidad por ventanillas va ligada con la entrada de aire para la renovación y/o ventilación del aire del interior del autobús, además que para la temporada de lluvias deben quedar herméticamente cerradas para evitar la entrada de agua.

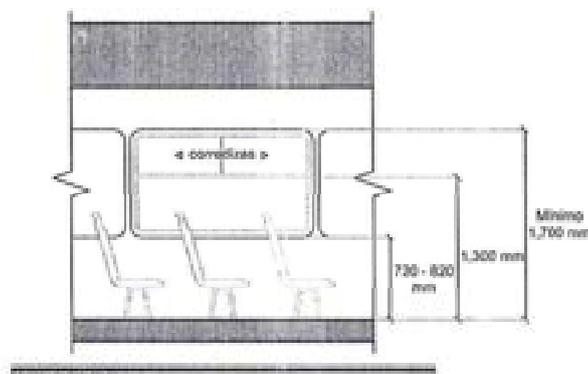
Las dimensiones de las ventanillas permitirán visibilidad a los usuarios que viajan de pie sin tener que agacharse.

Las dimensiones para la ubicación de ventanillas y ventilas son:



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS



DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Altura del borde inferior de la ventanilla (A), con respecto a la superficie de apoyo para pies de pasajeros sentados (excepto pasallantas).	720 a 820 mm
Altura mínima de cualquier elemento divisorio o estructural (B) horizontal o guía de ventilas de la ventanilla, medida del borde inferior de éste a la superficie de apoyo para pies de pasajeros sentados.	1,300 mm mínimo
Altura mínima del borde superior de ventanillas (C), medida de su parte inferior a la superficie del pasillo.	1,700 mm mínimo

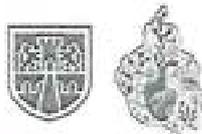
Otros modelos de ventanilla con sus dimensiones, en autobuses de estructura integral pueden ser aceptados, si son previamente autorizados por la RTP.

Las ventanillas serán del tipo cristales pegados, con cristales templados y entintados (ahumados) con un 50 % a 65 % de transmitancia.

Las ventanillas deberán tener las mismas dimensiones en ambos costados evitando que estas cuenten con terminaciones diferentes a un perímetro rectangular o cuadrado y puedan ser intercambiables entre todas las unidades del mismo modelo.

En caso de que en su configuración, las ventanillas cuenten con la opción de tener ventanilla corredizas, estas deberán de traer un seguro el cual no permitirá que se abra la misma cuando la unidad este en circulación.

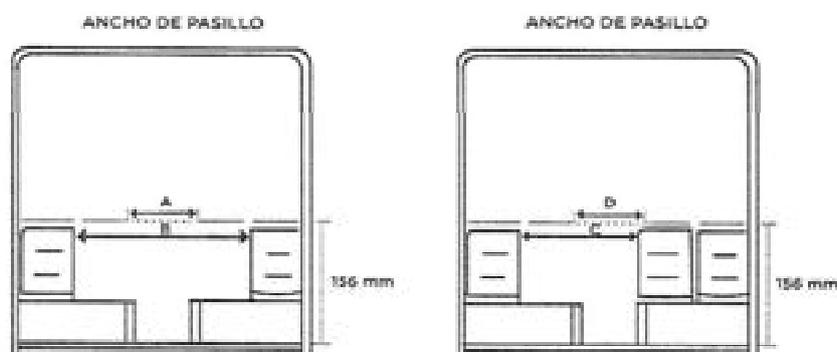




6.1.4.- PASILLOS.

Las dimensiones mínimas que deben cumplir los pasillos de los autobuses son las que se indican a continuación:

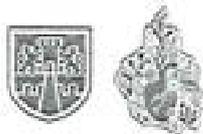
DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Ancho mínimo de pasillo entre asientos individuales medido a 850 mm del piso (A)	1,000 mm mínimo
Ancho mínimo de pasillo entre asientos individuales medido a la altura del P.R.A. (B)	550 mm mínimo
Ancho mínimo de pasillo entre asiento individual y uno doble (mancuerna) medido a 850 mm de altura del piso (D)	900 mm mínimo
Ancho mínimo de pasillo entre dos asientos dobles (mancuerna) medido a la altura del P.R.A. (E)	450 mm mínimo



La pendiente del pasillo o piso deberá tener 6° máximo a lo largo del autobús u 8° máximo a lo largo del autobús si une un pasillo principal con una plataforma.

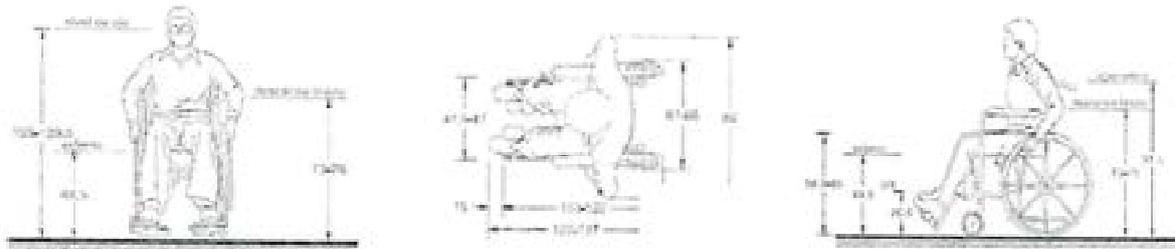
6.1.5.- ESPACIO PARA VIAJAR DE PIE.

El espacio para viajar de pie o área de corralillo, deberá estar localizado frente a la puerta de descenso. El área del corralillo se expresa como un volumen de un prisma de base rectangular con las dimensiones siguientes:



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Se deberá considerar las dimensiones de las sillas de ruedas y antropométricas en los diagramas siguientes, para el dimensionamiento del respaldo. Dichos elementos deben cumplir con las normas ISO 7176- 19, ISO 10542- 1 o equivalente.

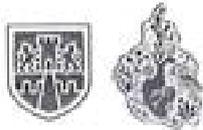


En el área de corralillo se podrán colocar asientos plegables de acuerdo con el diseño del fabricante, su ubicación no deberá obstruir con los timbres instalados dentro de la misma área.

6.1.6.- EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD.

Los vehículos deberán contar con accesibilidad universal para personas con discapacidad, deberán cumplir con los Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024, de acuerdo con las normas vigentes en materia de auto transporte urbano de pasajeros de la Ciudad de México, tales como:

- Las plataformas deberán tener antiderrapante en la zona de rodamiento de la rampa, con capacidad mínima de 272 Kg (600 lb).
- Las dimensiones mínimas que deberá de contar son; ancho libre 760 mm por 1,000 mm dimensiones.
- La Rampa deberá ser plegable con ancho libre mínimo de 800 mm y con una pendiente máxima del 12%.
- Deberá contar con bordes laterales de protección para evitar que la silla de ruedas salga de zona de rodamiento.
- Contar con un sistema de sujeción para silla de ruedas, orientada en el sentido de la marcha del vehículo, cercana a la puerta trasera en la parte central del habitáculo.
- Contar con asiento individual y un espacio protegido para dar servicio a personas ciegas y su perro de asistencia.
- Los espacios acondicionados para asegurar sillas de ruedas, carriolas y el destinado para personas ciegas y perro de asistencia deberán ubicarse en la cercanía de la puerta trasera

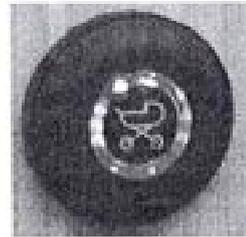
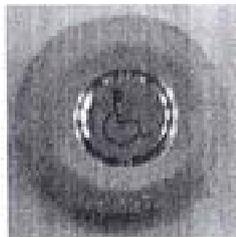


CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

misma que contará con rampa mecánica, permitiendo el desplazamiento de cualquiera de ellos sin interferencia de otros pasajeros.

- Cinturones de seguridad de tres puntos.
- Torreta a base de led en color ámbar estroboscópica en ambos extremos (delantero y trasero) de la unidad.
- Timbre de rampa visual y auditiva (accionamiento por botón) En los espacios destinados para personas discapacitadas y carriolas se colocarán timbres a 850 mm de altura en cada uno de ellos, que les permita activar la señal de descenso para que se puedan desplazar con la unidad detenida.



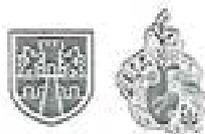
- Sirena de aproximación.
- Sistema de aviso de paradas de descenso visual y acústica.
- Sistema de audio interior con ocho bocinas como mínimo para información de vialidades y descensos.
- Distintivos sobre el servicio a personas con discapacidad interior y exterior.
- El asiento para personas con discapacidad visual deberá contar con espacio aislado para el perro de asistencia, con dimensiones equivalentes al espacio que ocupa un asiento individual (700mm x 440mm), con placa en lenguaje braille indicando número económico y el número de placas de la unidad, así como el número de emergencias de Locatel. Deberán ser claros y homologados de acuerdo con la norma ISO 7001 o equivalente, con placas de señalización con caracteres en alto relieve.

En todos los autobuses se requerirá este tipo de accesorios, debiendo de cumplir con el artículo 61 de la ley de movilidad de la Ciudad de México.

6.1.7.- ACCESOS.

6.1.7.1.- PUERTAS.

El autobús deberá contar con una **puerta para ascenso** de pasajeros de dos hojas iguales siendo abatibles y abriendo hacia los lados o deslizante sobre el exterior, localizada en la parte delantera derecha del



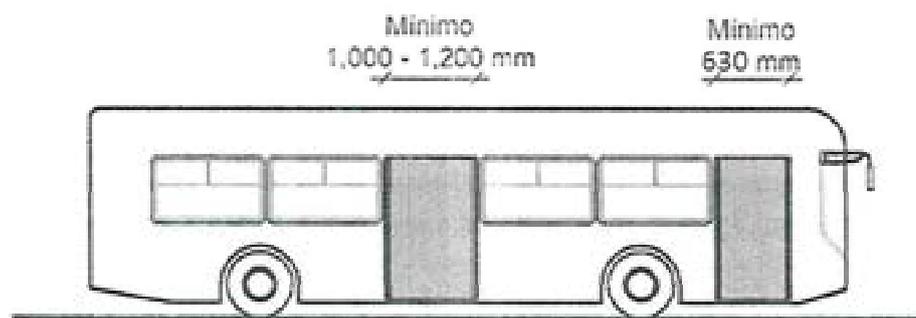
CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

autobús, y quedar directamente al puesto del operador, facilitando a éste atender y cobrar de una manera eficiente y fluida el peaje de los usuarios. El claro útil (B) para esta puerta en posición abierta debe ser de 630 mm. mínimo en el eje horizontal y de 1,900 mm. mínimo de claro libre (A) en el plano vertical.

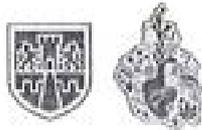
Respecto a la puerta intermedia para **descenso de pasajeros**, podrá ser de dos hojas iguales siendo abatibles y abriendo hacia los lados, localizada en la parte central del lado derecho del autobús (entre eje delantero y eje trasero), podrá ser del tipo abatible o deslizante sobre el exterior. El claro útil "C" de esta puerta en posición abierta no debe ser menor de 1,000 a 1,200 mm. medido a la mitad de la altura libre de la puerta ("D").

Las puertas de ascenso y descenso de pasajeros, deberán tener un cristal con un área no menor del 60% en su mitad superior y 30% en la parte baja de la mitad inferior y sellar herméticamente, de espesor de 4 a 6 mm, con la finalidad de garantizar la estanqueidad. Los vidrios de las puertas deberán ser anclados al marco de la puerta.



El accionamiento del mecanismo de las puertas de ascenso y descenso deberá ser del tipo electroneumático, mangueras y conexiones de construcción para trabajo pesado y de fácil mantenimiento (electro válvulas con regulador de presión, lubricador y filtro e identificación de apertura o cierre grabadas a bajo relieve, serigrafía o calcomanía). El sistema debe ser silencioso y el control de apertura- cierre solo debe estar al alcance del operador del autobús.

El sistema de puertas del autobús debe permitir su funcionamiento manual en caso de falla de los sistemas de control y/o de operación, para lo cual debe integrarse un dispositivo que permita la liberación (apertura o cierre) de ambas puertas ubicado en cada una de ellas con protección para evitar el accionamiento accidental por el usuario; el sistema deberá funcionar solamente con la unidad detenida, esto es, al accionarlo con el autobús en movimiento no deberán abrir las puertas y cuando la unidad este detenida deberá permitir la liberación y no podrá moverse, dando una tolerancia de 3 km/h máximo, mismos que deberán contar con su respectiva identificación grabada a bajo relieve o calcomanía.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Por seguridad, se debe considerar la integración de un dispositivo que permita la apertura y cierre de la puerta delantera por el exterior, con un interruptor sin llave, con señalización "abierto" o "cerrado" con su respectiva identificación grabada a bajo relieve. El sistema de apertura o cierre de puertas deberá estar diseñado para evitar golpes de ariete por alguna obstrucción, esto con la finalidad de eliminar riesgos de accidentes hacia las personas usuarias y daños al sistema de puertas.

El revestimiento exterior de las puertas debe ser de lámina galvanizada o aluminio sobre un bastidor con base a perfiles galvanizados o de aluminio debidamente reforzado con cartabones, considerándose además el uso de baleros en sus ejes de giro, que garantice la vida útil solicitada para el autobús.

Los rieles de desplazamiento para la apertura y cierre de las puertas de servicio deben ser de material resistente que garanticen su operación sin deformarse y que el alojamiento que forma el riel tenga una altura mínima que garantice el contacto del mecanismo en un 100 % de su superficie en todo su desplazamiento.

Los bordes o cantos verticales de las puertas deben estar provistos con rebordes de material flexible los cuales minimizarán o amortiguarán cualquier golpe o presión que las puertas ejercen sobre los pasajeros. Su fijación deberá permitir un fácil mantenimiento (desmontaje y montaje) y garantizar una adecuada estanqueidad hacia el interior del autobús en toda su periferia. La colocación de los mecanismos y la misma puerta debe permitir al operador tener una buena visibilidad del usuario que asciende o desciende del autobús.

El autobús en su sistema de puertas deberá contar con una protección automática, para impedir el movimiento de la unidad cuando las puertas de ascenso o descenso se encuentren abiertas y cuando la unidad esté en movimiento no debe permitir la apertura de las mismas, sino hasta que esté en alto total, por lo tanto cada hoja de las puertas de ascenso y descenso deberá contar con un sensor para el control del sistema de apertura y cierre, mismo que deberá estar oculto para que el operador no pueda manipularlo.

Para el caso de que la unidad se encuentre en taller, este sistema debe quedar inhibido, por lo que deberá contar con un control o interruptor que permita el desplazamiento de la unidad.

La proyección de las puertas de ascenso y descenso hacia el exterior no debe exceder 150 mm., estando abiertas, o durante su accionamiento de apertura o cierre y no deberá interferir con la visibilidad del operador cuando requiera auxiliarse del espejo exterior lado derecho.

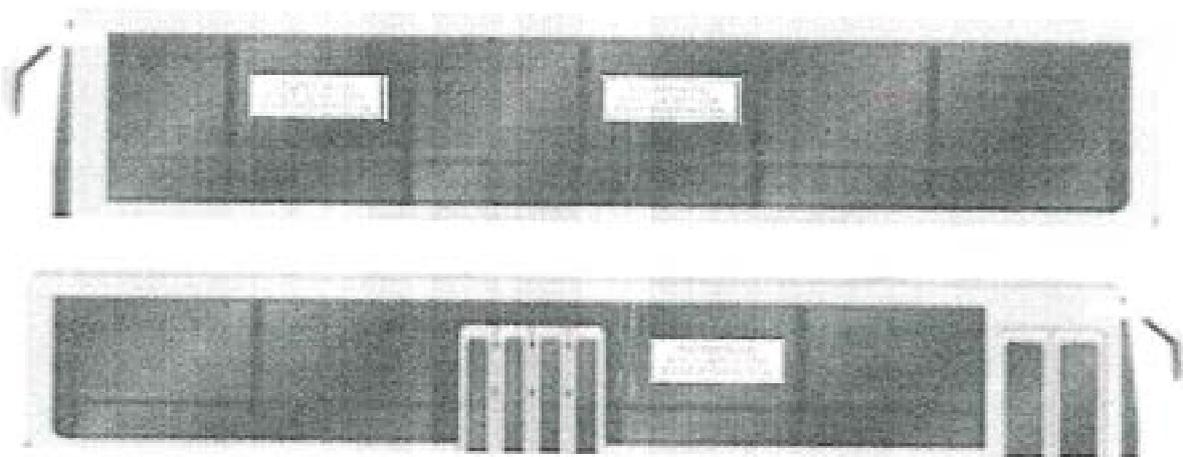




CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

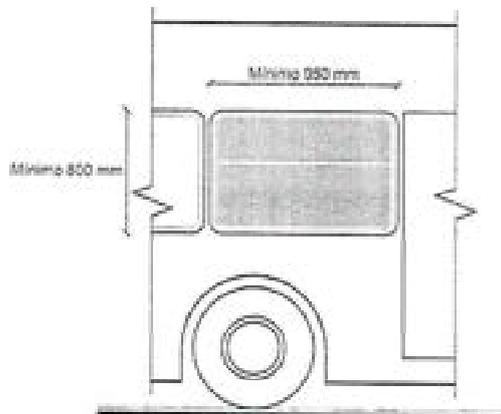
6.1.8.- SALIDAS DE EMERGENCIA.

Los autobuses deben contar con tres ventanillas especiales para salida de emergencia, localizadas dos del lado izquierdo, una coincidiendo con el corralillo o vestíbulo y otra cercana al puesto de conducción; y la tercera ventanilla de emergencia ubicada del lado derecho, localizada entre ambas puertas, como se muestra en las siguientes figuras:



Las dimensiones de las ventanillas para salida de emergencia deberán cumplir con un claro libre (C) de 950 mm como mínimo y una altura (D) de 800 mm. máximo.

En caso de utilizar ventanillas pegadas con vidrios templados, el rompimiento de los mismos deberá realizarse mediante un dispositivo el cual contará con una alarma sonora al momento de ser desprendido de su ubicación, así como estar asegurado mediante un cable de acero.



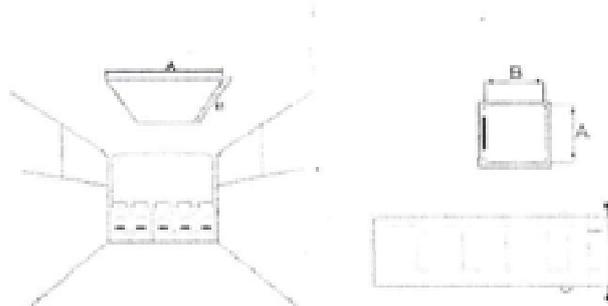


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

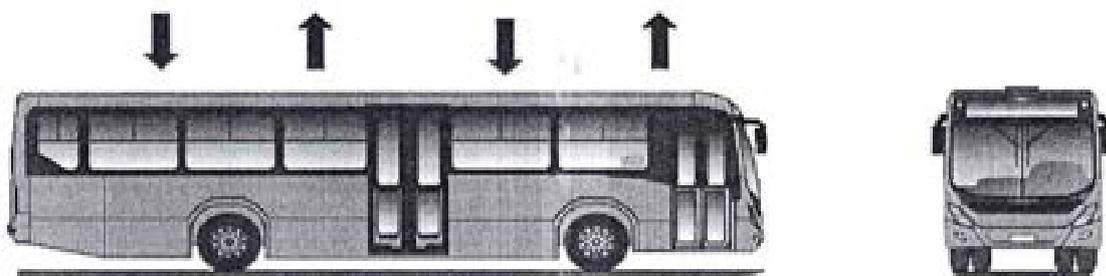
Las instrucciones para la apertura de las ventanillas de emergencia, así como la identificación de las mismas deben estar adheridas al cristal, y no se deben desprender al efectuar la limpieza de la ventanilla, ni al presentarse empañamiento en época de lluvias, de acuerdo con el Manual de Señalización para el Transporte de Pasajeros realizado por el Gobierno de la Ciudad de México del año 2001.

Respecto a las salidas de emergencia en el toldo (escotillas o fallebas), deberá ser 1, ubicada uniformemente a lo largo del autobús o de acuerdo con el diseño del fabricante, con las siguientes dimensiones:

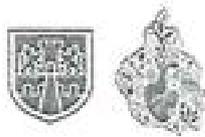
DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Ancho (A)	570 mm mínimo
Largo (B)	570 mm mínimo



Las escotillas deberán ser de material TPO (Thermoplastic PolyOlefin), que se pueda aplicar el corte de color por el exterior de la unidad, con señalización para la operación, ventilación y para emergencia, según sea la necesidad, deberán contar con un mecanismo que permita la apertura y cierre de la misma sin mayores esfuerzos. Dentro de la configuración de las fallebas podrán instalarse los ventiladores y extractores.



34/223



6.1.9.- DISPOSITIVOS PARA DESPLAZARSE, SUJETARSE Y DELIMITAR ZONAS.

Los autobuses deberán estar equipados con un sistema de barras de apoyo para pasajeros y se hará una consideración especial para recubrir los elementos que ayuden a los usuarios a subir y bajar y desplazarse al interior del autobús, a fin de evitar descargas por carrocería energizada, este aislamiento será de uso rudo y deberá cubrir las zonas de contacto directo con los pasajeros y operador, con un tiempo de vida útil de mínimo de 15 años y deberá de garantizar la seguridad de los pasajeros (esfuerzos mecánicos, vibraciones y rigidez dieléctrica).

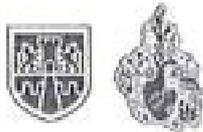
Los dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas deben ser de material de acero inoxidable EN 1.4003 (acabado pulido) o de acero 201/304 calibre 14 (1.90 mm) o con recubrimiento de PVC, resistentes a la abrasión producida por los pasajeros, siendo la resistencia mínima de éstos equivalente a la de un tubo de acero calibre 14 de (1.90 mm).

La sujeción de estos dispositivos debe realizarse en partes estructurales, con las bridas o bases necesarias en material de aluminio fundido pulido o plástico de alta resistencia sin porosidades, de tal forma que se le dé la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a los que serán sometidos cada uno de ellos, sin deformarse, desprenderse, fracturarse o moverse de su posición original. El anclaje y/o fijación de estos elementos para sujetarse o desplazarse, deberán de realizarse directamente a la estructura del autobús. Para lo anterior se contemplará únicamente tornillería de acero inoxidable, con dimensiones de acuerdo con las normas ISO de cuerda milimétrica y cabeza de seguridad para evitar que los usuarios manipulen su anclaje. Los elementos de anclaje deberán de quedar ocultos dentro de los dispositivos de ensamble o al ras de estos.

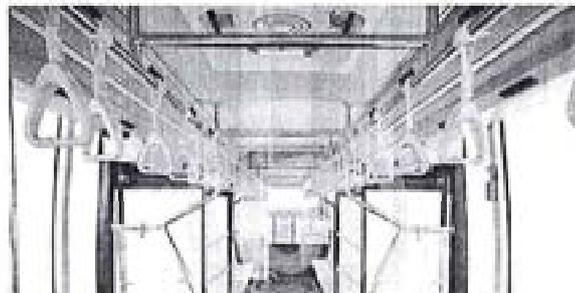
6.1.9.1.- ASIDERAS.

Independientemente de la distribución de asientos de pasajeros los cuales cuentan en su configuración con asideras, se deben colocar asideras horizontales corridas a lo largo de los tubos pasamanos del autobús, excepto en el área de puertas de ascenso, descenso y corralillos o vestíbulos, que permitan al usuario que viaja de pie tener posibilidad de apoyarse en ellos para mantener el equilibrio, colocando sujetadores que cuelguen de los citados tubos hasta 1,750 mm desde el piso, en la cantidad necesaria (Se recomienda mínimo 10 por lado), para que los pasajeros de pie puedan usarlos sino alcanzan los tubos y les quede más comfortable o estable la posición. No se deberán colocar asideras al centro del autobús, ni en sentido perpendicular del eje longitudinal del mismo.

El diseño de las asideras debe asegurar que cada persona que viaja de pie, tenga posibilidad de sujetarse formando con su cuerpo una figura piramidal estable en sus tres apoyos, considerando el primer apoyo sus pies, el segundo y tercero cada una de sus manos, sin ser necesario cruzar sus extremidades entre el



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN
cuerpo de otro pasajero y las extremidades de este.



6.1.9.2.- POSTES.

Los postes verticales del habitáculo (interior del autobús) deben estar con base a la siguiente distribución:

- a) Uno en la puerta de ascenso.
- b) Dos en puerta doble de descenso de la siguiente forma; uno a cada extremo, próximos a las hojas de la puerta.
- c) Dos en el corralillo o vestíbulo, colocados en sus extremos.
- d) Colocar un poste aproximadamente cada 1,400 mm alternados por lado y solo del lado de asientos individuales.
- e) En la configuración de los postes podría considerar llegar a la base de los asientos en lugar de fijarlos al piso, facilitando la labor de limpieza del interior del autobús y estorbando menos a los usuarios que viajan de pie. Una propuesta diferente por parte del Licitante puede ser aceptada por parte de la RTP, previo análisis.

6.1.9.3.- PASAMANOS.

El anclaje y/o fijación de todos estos dispositivos deben realizarse directamente en la estructura del autobús, contemplando tornillería de acero con acabado electrolítico y cabeza de seguridad, así como garantizar su apriete y fijación con herramienta adecuada disminuyendo su aflojamiento por vibraciones y uso.

Los elementos de anclaje (tornillos) deben quedar ocultos dentro de los dispositivos de ensamble o al ras de los mismos, anclados e instalados para soportar los esfuerzos a los cuales serán sometidos cada uno de ellos durante la operación del autobús, sin deformarse o moverse de su posición original, además de que deberán ser en su totalidad iguales (con las mismas dimensiones y grado).



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Todos los elementos o dispositivos de fijación deben disponer de un tratamiento anticorrosivo cuyo acabado debe armonizar con las tonalidades interiores, en material de acero inoxidable, aluminio fundido o cromado.

En la puerta de ascenso se debe colocar como mínimo un pasamano en el extremo derecho.

Para la puerta de descenso, se deben colocar pasamanos a los costados (pudiendo estar integrados a las puertas).

Las dimensiones que deben tener los pasamanos son las siguientes:

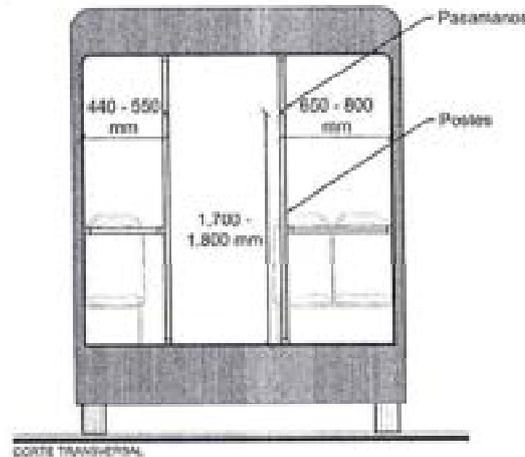
DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Diámetro exterior del tubo puerta de descenso (A)	30 mm a 40 mm
Calibre del tubo de puerta de descenso	14 (1.9 mm)
Altura medida del piso al centro de del pasamanos	1,700 a 1,800 mm
Distancias al costado del pasamanos	440 a 550 mm en los lados con la mayoría de los asientos individuales
	650 a 800 mm en los lados con la mayoría de los asientos tipo mancuerna o vestíbulo.





CIUDAD DE MÉXICO
 Capital del México independiente

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
 DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
 GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS



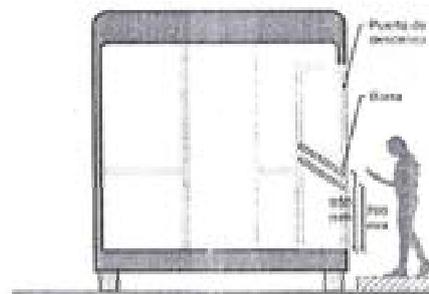
CORTE TRANSVERSAL

Cualquier propuesta diferente a la solicitada, deberá ser presentada por el proveedor para su análisis y aceptación por parte de la RTP.

6.1.9.4.- AGARRADERAS

Para la puerta de ascenso se deberá cumplir con lo siguiente:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Altura (largo) de pasamanos puerta de ascenso (B)	850 mm
Separación de cualquier superficie adyacente (C)	400 mm
Distancia que posibilite el ser alcanzado por un usuario de pie situado en el suelo, frente a la puerta con su alcance funcional anterior normal del brazo (D).	700 mm



38/223

Versalles No. 46, col. Juárez,
 Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
 Tel. 551328-6300 ext. 6382

Versalles B 06/04/2022



2025
 Año de
 La Mujer





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Cualquier propuesta diferente a la solicitada, deberá ser presentada por el proveedor para su análisis y aceptación por parte de la RTP.

La agarradera de la puerta de ascenso no debe colocarse en el exterior del autobús, debiéndose colocar en el interior de la unidad, en el costado derecho de ascenso, a una altura que su extremo inferior corresponda por lo menos con el nivel del piso de la unidad.

La agarradera puede ser sustituida o formar parte del pasamano de ascenso o estar incluido en las hojas de las puertas de acuerdo con el diseño del fabricante.

6.1.9.5.- CUBRE PIERNAS

El material a utilizar puede ser metálico, en acero inoxidable, plástico o similar con cubierta protectora al vandalismo o BP Plus y tener la resistencia para evitar romperse o deformarse permanentemente bajo condiciones extremas de operación.

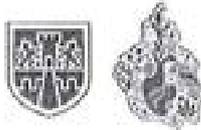
Su ubicación deberá ser frente a los asientos contiguos a las puertas de ascenso y descenso, en corralillos o vestíbulos.

El cubre piernas debe carecer de aristas y filos peligrosos. Los medios de sujeción o unión no presentarán salientes o proyecciones peligrosas que pongan en riesgo la integridad física de los pasajeros y debe tener las siguientes especificaciones:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Ancho (A):	700 mm mínimo para asientos tipo mancuerna.
	400 mm mínimo para asientos individuales.
Alto (B):	800 a 900 mm.
Ubicación:	Frente a los asientos contiguos a la zona de puertas, corralillos y barandales.

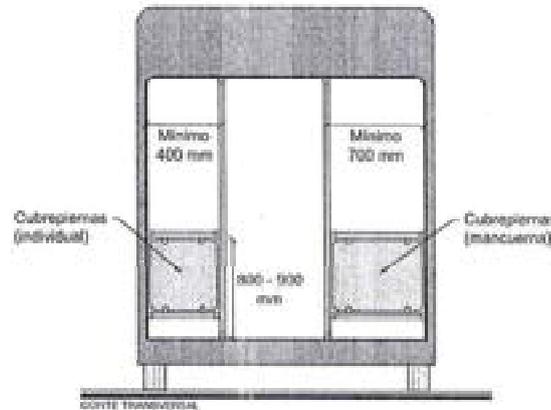
4





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DEL MUNDO

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS



6.1.10.- INDICADORES Y SEÑALES

6.1.10.1.-TIMBRES

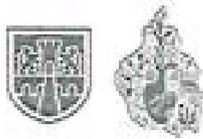
Dentro de los postes se deberá disponer el espacio para el botón de timbre que permita identificar al operador cuando un pasajero solicita el descenso de la unidad.

La señal producida por este botón debe ser visual y audible de baja intensidad, perceptible para el operador. La señal audible debe ser intermitente (no de sonido permanente al apretar el botón de manera continua), mientras que la señal visual debe permanecer activada hasta que se abra la puerta de descenso, consistiendo la señal visual de dos plafones rectangulares de luz a base de led colocados uno en la parte superior de la puerta de descenso y otro en la parte superior de la tapa de letrero de rutas, donde indique "Parada Solicitada".

Los timbres deberán cumplir con las siguientes características:

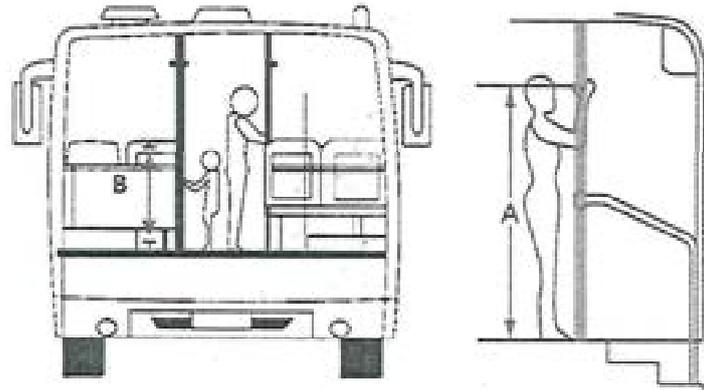
DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
La altura del interruptor de timbre en los postes (A) será de:	1,250 a 1,400 mm
Sobre las puertas (B) de descenso a una altura de:	1,250 a 1,400 mm.
Altura del botón de aviso de parada adyacente a los espacios designados para personas con discapacidad y	850 mm máximo.





CIUDAD DE MÉXICO

movilidad limitada	
--------------------	--



Respecto a la ubicación, no deberán colocarse los interruptores o dispositivos de accionamiento en el toldo y costados donde se encuentren asientos dobles o mancuernas.

Se deberán colocar como mínimo dos interruptores de timbres en las zonas de descenso, colocados en cada uno de los postes que las delimitan.

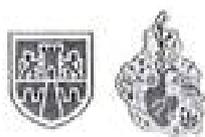
Se colocará uno más en la zona del corralillo, en el poste que está pegado a la pared del autobús, debajo de la ventanilla de emergencia.

Los interruptores deben tener un área de accionamiento equivalente a un círculo de 10 mm de diámetro, de un rectángulo de 25 x 15 mm.

Deben contar con señalamiento y estar colocados en áreas que permitan su fácil localización por el usuario y el diseño debe permitir sujetarse en la parte donde estén ubicados sin oprimirlo, evitando así su accionamiento accidental. Las características del material utilizado para la fabricación de los timbres, no deberá permitir el paso de agua hacia su interior, ser de uso rudo, y que durante su fijación a los pasamanos, no se rompan o se estrellen.

6.1.10.2.- SEÑALES.

La señalización interior y exterior del autobús, deberá apegarse a lo dispuesto con el Manual de Señalización para Vehículos de Transporte Público y Concesionario de Pasajeros en la Ciudad de México del año 2001.



6.1.11.- SISTEMA DE ILUMINACIÓN INTERIOR (ZONA DE PASAJEROS).

El sistema de iluminación del habitáculo para pasajeros (interior del autobús) deberá ser a base de led, colocados a lo largo de la unidad. Esto es, deberá contar con una iluminación derecha y otra izquierda y serán independientes y se accionarán por separado, proporcionando un flujo luminoso de intensidad de 80 luxes como mínimo, medidos con fotómetro sobre un plano horizontal localizado a 1.00 m del piso del pasillo.

El flujo de luz debe estar orientado hacia el piso de la unidad, cuidando que los rayos luminosos incidan directamente sobre la cara de los pasajeros, como se muestra en la siguiente figura:



Los plafones deben ser de color blanco o translúcido, sin ningún filtro de color diferente a lo indicado anteriormente. El material debe ser acrílico, policarbonato o similar con características ignífugas, y que no derrame gotas de material quemado sobre asientos y pasillos y no generar gases tóxicos, humo negro o denso apegándose a la norma UL- 94 o su equivalente.

El circuito de iluminación interior deberá controlarse con interruptores independientes, es decir: uno para las secuencias de luz interior C1 y C2, otro para luz de letrero, y finalmente otro para luz de operador, proporcionando un flujo luminoso de intensidad de 100 a 200 luxes, medidos con fotómetro sobre un plano horizontal localizado a 1,000 mm del piso del pasillo, de acuerdo con la siguiente figura:





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Los cables con corriente eléctrica deben ser conectados a tope, o en su defecto perfectamente, colocándolos en tubo conduit tipo gusano, debidamente fijados a la carrocería con dispositivos de sujeción adecuados.

En los casos en que los cables, tanto de alimentación como de salida, tengan que pasar por orificios metálicos, éstos se deben proteger con arillos de goma para evitar cortos circuitos.

Las lámparas y sus gabinetes incluyendo el plafón, deben ser de fácil instalación y desmontaje para inspecciones, limpieza y mantenimiento, resistir estas actividades, además de cuidar que la unión entre gabinetes sea uniforme.

Para el desarrollo e integración del sistema de alumbrado interior, el Licitante deberá comprobar su funcionalidad cuidando que las partes de repuesto tales como lámparas (led), difusores y acrílicos sean de fácil adquisición en el mercado nacional.

El Licitante deberá considerar la iluminación en el área de las puertas de entrada y salida, la cual se encenderá al momento de accionar las puertas, siempre y cuando este accionado el interruptor de las luces interiores.

6.1.11.1.- ILUMINACIÓN DE OPERADOR.

La cabina del operador deberá tener iluminación a base de led, siendo su disposición tal que ilumine completamente dicha área, contando con interruptor independiente de las otras iluminaciones.

Su colocación debe ser tal que el flujo luminoso no incida directamente sobre la cara del conductor o le origine reflejos indeseables.

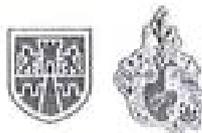
6.1.12.- PISO.

El piso del autobús, deberá ser una superficie plana y continua, sin obstáculos y libre para el desplazamiento de las personas; a excepción de las tolvas de ruedas y plataformas para asientos, con una pendiente máxima de 6° a lo largo del autobús y 8° máximo si une el pasillo principal con una plataforma, deberá tener un recubrimiento de alta resistencia y tráfico pesado, con sellador en todas las uniones o juntas, así como superficie y accesorios impermeables.

El piso no deberá tener bordes en sus uniones a efecto de dar el aspecto de ser de una sola pieza con un acabado uniforme y de calidad, sin porosidades, sin desprendimiento del recubrimiento y sin burbujas de aire y se deben cubrir con molduras achaflanadas y con elementos de sujeción a nivel para evitar tropiezos

Handwritten signature

Handwritten signature



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN
a los usuarios.

La unión del piso con los costados deberá impedir la penetración de agua y la acumulación de desechos, teniendo una conformación de la intersección costado piso con acabado interior de radio de 50 mm o chaflán de 60º máximo, por donde subirá el recubrimiento del piso 200 mm mínimo por el costado, teniendo especial cuidado que el corte al final del recubrimiento sea uniforme y de calidad.

Se integrará como elemento intermedio entre la estructura y acabado final del piso una capa de madera triplay de 15 mm con aplicación para uso tipo industrial, de espesor tipo B/D, de Bambú o nylamid y que cumpla con la norma APA PSI- 83, libre de cavidades internas y con tratamiento marino resistente a la corrosión, podredumbre y moho en sus dos caras, cantos y barrenos, incluyendo al sellador (recubrimiento y accesorios), siendo todos en conjunto impermeables, no higroscópicos e ignífugos.

El tratamiento del triplay, bambú o nylamid deberá ser a presión con material retardante a la flama, el cual no debe ser tóxico ni corrosivo y las uniones deberán ser mediante cortes a 45 grados, además de emplear sellador anticorrosivo e ignífugo en todas las uniones. Cualquier propuesta de diseño de piso deberá ser analizada por el Organismo para su aprobación.

El material del recubrimiento del piso, deberá ser de un espesor mínimo de 2 mm, resistente al desgaste, resistente a la flama, resistente a los agentes químicos, quemaduras de cigarrillos, ser auto extingible, no generar gases tóxicos ni humos negros, de material sintético antiderrapante y de fácil limpieza con agua y jabón sin que resulten deterioros, con estabilidad dimensional menor o igual a 0.20%, resistencia al punzonado estático de menor o igual a 0.20 mm, resistencia a temperaturas de hasta - 20°C.

- *El color del linóleoum deberá ser gris para pasillo, en color amarillo Pantone 114C para la entrada y en la zona de corralillo y zona de discapacitados, deberá de ser azul de acuerdo al pantone 294C indicado en las Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024.*

El recubrimiento del piso deberá tener una vida promedio de al menos 15 años de uso o 500,000 Km. de recorrido del autobús, lo que ocurra primero.

El Licitante deberá considerar las normas ASTM para evaluar la calidad de los materiales utilizados como son: D- 635, D- 2115, D- 1308, D- 3389 y D-4060, además de las DIN 51961 y NMX C- 114- 82 Y NMX C- 124- 1983.

La unión de las piezas adyacentes es mediante adhesivo poliamida epóxico para conseguir una junta estanca. En todo el contorno del linóleoum, así como en las bases para asientos y demás equipos según



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

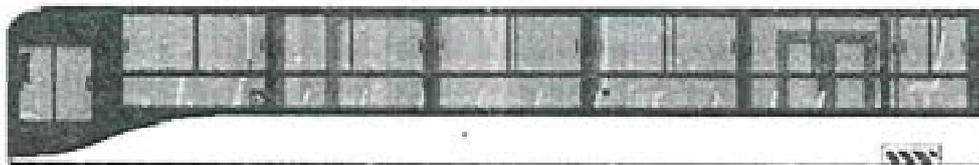
diseño, se deberá aplicar una impregnación de BETASEAL 43533 Y BETASEAL 57302 como sello entre piso y la estructura.

Las tapas (registros) de motor, transmisión etc., se deberán encontrar contenidas dentro del área de tránsito de los usuarios y serán fabricadas con materiales de alta resistencia para soportar el peso de los pasajeros, que viajen en esta zona, resistente al desgaste y no presentar biseles que provoquen que el usuario se pueda tropezar o sufrir un accidente.

6.1.13.- VIDRIOS Y VENTANILLAS.

6.1.13.1.- VENTANILLAS LATERALES.

El diseño y modelo de las ventanillas a emplear deberá ser lo suficientemente experimentado y comprobado satisfactoriamente en autobuses, donde la estructura del marco deberá ser resistente para evitar deformaciones por impactos leves en su funcionamiento, además que su operación debe estar libre de vibraciones y garantizar la estanqueidad hacia habitáculo. Los marcos y vidrios deberán ser intercambiables entre unidades del mismo modelo.

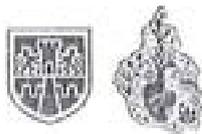


Cada ventanilla consistirá en dos partes, la inferior será de vidrios templados pegados a la estructura y en la mitad superior en un marco de aluminio sujeto al vidrio inferior, con ventilas corredizas.

Deberá contar con vidrio fijo templado de seguridad, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana o equivalentes vigentes con un espesor de 4 a 6 mm, siendo los vidrios transparentes y libres de cualquier distorsión, con un 50% a 65% de transmitancia.

Es de vital importancia considerar que el seguro de la ventanilla deslizable garantice que no se accionará por sí solo durante el recorrido del autobús. Las ventanillas ubicadas en la zona del corralillo deberán contar, con advertencia mediante avisos adheridos a la misma del riesgo que implica sacar la cabeza o algún miembro.

El cambio de las secciones deslizables (ventilas) deberá realizarse sin necesidad de retirar el conjunto y su mantenimiento deberá ser nulo.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

La ventanilla del operador deberá permitir que éste pueda ajustar el espejo retrovisor exterior izquierdo desde el interior, proveer de ventilación a su área y además contar con parasol y con una transmitancia del 50% al 70%.

6.1.13.2.- PARABRISAS.

El parabrisas debe ser de vidrio inastillable con un espesor mínimo de 6 mm, con una transparencia del 75 al 80%, debiéndose ajustar a la Norma Oficial Mexicana o equivalente vigente con el fin de minimizar el encandilamiento y los reflejos internos.

El parabrisas deberá contar con una curvatura a todo su largo o a lo ancho y ser de dos piezas (derecho e izquierdo) intercambiables con los demás autobuses.



El vidrio se debe montar por el exterior del autobús y mantenerse en su lugar sujeto al hueco de la máscara delantera, pegado con adhesivo estructural, garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.

En la parte superior interior del parabrisas izquierdo se deberá colocar un parasol o persiana plegable. El Licitante podrá hacer uso de películas o tecnología protectora contra rayos UV y antirreflejante para proteger al operador del sol y mejorar la visibilidad en condiciones de luz intensa (No polarizada).

6.1.13.3.- MEDALLÓN

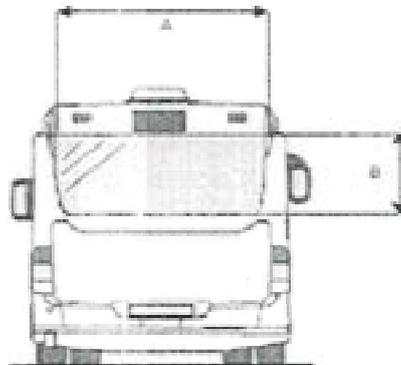
Deberá estar integrado con un cristal inastillable o templado con un espesor de 4 a 6 mm, con coloración o sombreado, con 50% a 65% de transmitancia (se aceptará cristales entintados únicamente si viene de fábrica) sostenido con adhesivo estructural (pegado), garantizando su fijación y cumpliendo con el proyecto de norma PROY- NOM- 115- SCFI- 2001.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE I+D+ESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

A	1,200 mínimo
B	600 mínimo



6.1.13.4.- VIDRIOS DE PUERTA Y LETRERO DE RUTA.

Para el caso de los vidrios de puertas, deberán ser templados, de 6 mm de espesor como mínimo con transmitancia de 50% a 65%.

Para el vidrio del letrero deberá ser transparente y tener la inclinación necesaria para distinguir fácilmente el letrero. Ambos deberán ser fijados con adhesivo estructural.

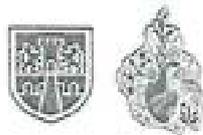
6.1.14.- RECUBRIMIENTOS.

El diseño deberá considerar la utilización de chapas metálicas o lienzos corridos y perfiles estructurales ligeros a fin de conseguir el mejor aprovechamiento del material desde el punto de vista de la relación resistencia/peso, todos en material galvanizado, de aluminio o acero inoxidable.

Los materiales a base de resinas compuestas deberán ser ignífugos o retardantes al fuego con velocidad máxima de combustión de 0.1 m/minuto según las normas oficiales vigentes.

Deberán ser resistentes al calor generado por los diversos componentes del vehículo y soportar los esfuerzos durante la vida útil de los autobuses.

Los recubrimientos, partes y dispositivos deberán ser capaces de resistir la radiación ultravioleta sin degradarse durante la vida útil de los autobuses.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

En caso de que la RTP lo requiera, el Licitante estará de acuerdo en aplicar las pruebas pertinentes a los materiales utilizados en la fabricación de los autobuses. Estas pruebas se deberán realizar en laboratorios certificados con cargo al Licitante y ser entregadas a la RTP durante el proceso de fabricación de la unidad.

Las puertas de armarios y los accesos a los aparatos tales como mecanismos de puertas, deben ser construidos y articulados con materiales resistentes, que garanticen el uso de éstos y asegurados con cerraduras rápidas triangulares tipo pestillo, operables sin llave, sin rebasar el nivel de carrozado preferentemente, además su acabado exterior deberá ser uniforme, liso para su fácil limpieza.

6.1.14.2.- EXTERIORES.

El toldo podrá ser fabricado de plástico reforzado con fibra de vidrio o de lámina galvanizada y de una sola pieza.

Los paneles laterales de recubrimiento exterior desde la unión toldo - costado hasta la altura del piso del habitáculo, deberán estar fabricados en chapas metálicas galvanizadas o en aluminio, o con lienzos corridos y contener como relleno poliuretano expandido (placas) entre las laminaciones (interior y exterior), cuidando la uniformidad en la aplicación y que los tubos Conduit tipo gusano no queden inmersos en dicho relleno, a efecto de facilitar su inspección y/o reemplazo.

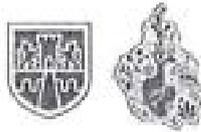
Para el caso de que se emplee un solo panel lateral, el Licitante garantizará por escrito la calidad del adhesivo empleado.

Debe proveerse de soportes que eviten ondulaciones, flexiones o tamborileo (vibraciones) afianzándolos sin dejar bordes sueltos.

El Licitante deberá presentar los criterios técnicos para determinar el tipo de elementos de fijación que se utilizará en la fabricación de las unidades, especificando el diámetro de remaches y tornillos, así como el espaciamiento entre ellos, el tipo y el material de que están hechos. Si son tornillos, se especificará el tipo de cuerda y el diámetro nominal. Si es soldadura se especificará la carga bajo la cual se diseñó para determinar su longitud, profundidad y diámetro del electrodo.

La fijación de los paneles se deberá hacer a los elementos estructurales, asegurando un conjunto sólido y rígido adecuado, con el fin de minimizar las vibraciones y evitar al máximo perforaciones innecesarias que originen debilitamiento en los perfiles.





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

El revestimiento exterior frontal y posterior puede hacerse en forma de mascarilla de fibra de vidrio con características ignífugas, con un alma a base de perfiles estructurales galvanizado, anclados al chasis o a la estructura y deberán pintarse en su totalidad de color negro por la parte interior.

En los casos en que sea necesario sobreponer materiales metálicos diferentes, las uniones se deberán proteger con materiales aislantes para evitar reacciones o corrientes galvánicas y electrolíticas entre ellos.

Dentro del revestimiento frontal, se deberán considerar los alojamientos y refuerzos, necesarios para accesorios eléctricos y mecánicos, tales como: faros principales, luces de cuartos, direccionales, luces de navegación, parabrisas, motor y mecanismo limpiaparabrisas, letrero de ruta, etc. Estas consideraciones deberán permitir el fácil acceso al mantenimiento de todos los elementos.

En caso de que el revestimiento frontal y posterior sea a base de fibra de vidrio, se deberá considerar un alma de acero ahogada en los alojamientos para accesorios eléctricos tales como; faros principales, luces de cuartos, direccionales, reversa, luz central de freno (cíclope) con circuito independiente a la luz de freno y luces de navegación.

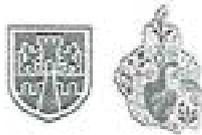
El autobús en su totalidad deberá garantizar la estanqueidad a su interior, así como el de no existir filtraciones de agua, principalmente en la unión del toldo con los mascarones delantero y trasero, torreta, letrero de ruta, ventanillas, puertas, etc., por lo que el Licitante deberá **presentar en su oferta técnica carta de aprobación, del sellador empleado en las uniones antes citadas.**

6.1.15.- AISLAMIENTO TÉRMICO, ACÚSTICO Y ELÉCTRICO.

Para que no se perturbe el confort y bienestar del usuario se deberá tomar en cuenta las inclemencias del tiempo (clima lluvioso, caluroso y niveles de ruido). Los claros estructurales entre el revestimiento interior y el exterior de costados y el toldo, se deben rellenar con un material aislante térmico como se indicó anteriormente, a base de poliuretano expandido (placas) o equivalente, retardante al fuego, insonoro y ligero cuyas características no se deterioren con el tiempo, para lo cual el Licitante deberá **presentar en su oferta técnica las propiedades físicas y mecánicas del material.** La RTP se reserva el derecho de hacer durante la fabricación la evaluación de calidad y propósito para su aplicación en los autobuses, dicha prueba será con cargo al Licitante.

El material que se emplee como aislamiento deberá ser ignífugo o retardante al fuego, además de minimizar la entrada de humedad e impedir la retención de ella en cantidades suficientes para perjudicar las propiedades del aislamiento y en sí la estanqueidad del autobús, ocupando todo el espacio libre entre las laminaciones.





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

El ruido producido por la unidad, medido en el exterior de este, debe estar de acuerdo con la norma NOM-079- ECOL- 1994, equivalente y vigente.

Respecto al nivel de ruido en el interior del autobús, medido con un instrumento (colocado en la parte delantera, central y trasera del pasillo) a una altura de 1,600 mm por encima del piso y orientado durante la prueba en la dirección en el que el nivel sonoro sea el más elevado, con las puertas, fallebas y ventanillas cerradas y el autobús circulando a una velocidad de 50 km. / hr., sobre un terreno horizontal, limpio y seco en un tramo de 20 m de recorrido como mínimo y no debiéndose encontrar algún reflejante acústico, estas mediciones no deberán ser superiores a 80 dB.

Por otra parte, la combinación de los paneles interiores y exteriores, así como el material entre ellos, deberán proporcionar un aislamiento acústico, de tal forma que un nivel de ruido de 80 dB en el exterior de la unidad tenga un nivel inferior de 65 dB o menor en cualquier punto del motor y accesorios auxiliares apagados.

Los autobuses deberán contar con paredes tratadas con compuestos que retarden o impidan un incendio y el paso de calor o fuego al interior del autobús. Estos compuestos deberán aplicarse particularmente en las paredes del compartimiento del motor y transmisión que es en donde se encuentran las fuentes de calor.

Las instalaciones eléctricas deberán estar **ocultas y perfectamente bien protegidas**, contra daños mecánicos, térmicos y eléctricos (con tubo Conduit tipo gusano), no deberá tener conductores formados por varias secciones de cable o alambre para una misma línea de conducción. Ningún cable, alambre, conductor o dispositivo eléctrico se encontrará cerca o contiguo y nunca unidos. El material aislante de los cables deberá ser ignífugo.

Las partes que estén en contacto con los pasajeros deberán estar provistas de aislamiento contra conducción de electricidad y de fugas de corriente que puedan dañarlos. Los materiales y componentes deberán apegarse a las Normas 43 IEEE 2013 y la IEC 77.

Si se dispone de un sistema de supervisión de la resistencia de aislamientos eléctricos y se detecta que la resistencia de aislamiento no alcanza los requisitos descritos deberá emitirse un aviso luminoso y/o auditivo a la persona conductora en el tablero de instrumentos.

El Licitante deberá proporcionar un diagrama de las instalaciones eléctricas para facilitar la ubicación de los diferentes circuitos.



6.1.16.- BOTA-AGUAS.

Los autobuses deberán estar provistos de canaletas en la parte superior de las ventanillas a todo lo largo de los costados y en los marcos de las puertas, las cuales no deberán permitir el escurrimiento de agua por ventanillas y puertas. Estos botaguas podrán ser fabricados en lámina galvanizada calibre 14 como mínimo, perfil de extrusión plástica (polipropileno resistente al alto impacto) o en perfil de aluminio de una sola pieza o si el diseño del Licitante analizará por parte de RTP dicha propuesta.

6.1.17.- DEFENSAS.

Estos elementos deberán sujetarse firmemente en la parte delantera y trasera de la estructura del autobús, para proteger la integridad de las partes de la unidad, en caso de colisiones.

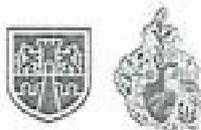
Las defensas deberán proteger al autobús en una franja de 250 mm como mínimo (ancho). La altura de la parte inferior de las defensas con respecto al suelo (con la unidad a plena carga) deberá determinarse con base en sus ángulos de entrada y salida, integradas de una sola pieza, una al lado izquierdo, otra al lado derecho y la última al centro o de una sola pieza, siempre conservando simetría entre ellas manteniendo paralelismo conforme con el diseño del autobús.

El material de ambas defensas debe ser de acero o de material resistente a impactos con otros vehículos y a la corrosión, además de colocar topes de hule de alta resistencia.

Para el caso de fibra de vidrio, con alma de acero o perfiles estructurales de acero galvanizado, sin aristas o bordes filosos, con un largo que cubra el ancho de la unidad y además contar con topes de hule de alta resistencia y deberán cumplir con las siguientes dimensiones:

ESPECIFICACIÓN		Autobús control motor trasero, piso bajo	Sencillo delantero
Altura máxima de suelo a borde inferior de la defensa	Delantera	460 mm	
	Trasera	600 mm	
Proyección máxima	Frontal	150 mm	
	Trasera	Dimensión que imposibilite que la gente viaje sobre ella	





CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DEL CAMBIO

	Lateral	75 mm
--	---------	-------

6.1.18.- ÁREA DEL OPERADOR.

6.1.18.1.- ASIENTO DEL OPERADOR.

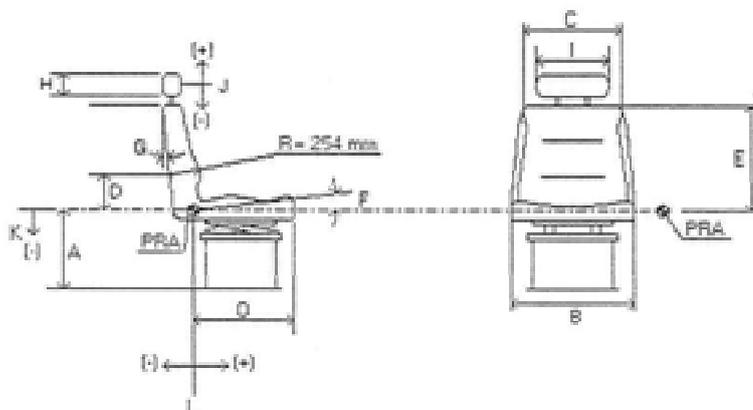
El diseño del asiento debe minimizar las vibraciones, así como garantizar el apoyo y permitir la transpiración del operador. Deberá contar con un mecanismo de suspensión neumática para el movimiento vertical, con movimiento horizontal y con mecanismo para el movimiento transversal, con cinturón de seguridad retráctil de tres puntos, testigo luminoso en el tablero y testigo sonoro, indicando cuando no esté colocado, siendo compatible con la anatomía del cuerpo humano (diseño ergonómico) con apoyo lumbar de accionamiento manual, neumático o hidráulico para brindar una operación placentera y evitar al máximo la fatiga o cansancio del operador.

Las exigencias mínimas de posición del asiento del operador que deberán cumplir son las de proporcionar una máxima visibilidad en condiciones de tránsito diurno y nocturno, así como también facilitar una rápida interpretación y operación de los instrumentos y equipos de control del autobús desde la ubicación de este.

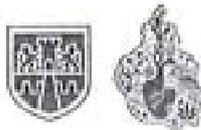
El asiento deberá contar con cabecera ajustable o con apoyacabeza en su altura y con apoyo lumbar, alineado con respecto a su eje de simetría con una línea imaginaria que pasa por el centro del volante de dirección y paralela al eje longitudinal del autobús y deberá estar sujeto firmemente al piso del área del conductor, por medio de una placa metálica unida a la estructura y empleo de tornillos de alta resistencia.

Las dimensiones del asiento con las que debe cumplir son las siguientes y se indican en el dibujo correspondiente:

ASIENTO DE OPERADOR



Handwritten signature or mark.



DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Altura del asiento con respecto al P.R.A. y el piso (A)	450 mm máximo
Ancho del asiento (B)	450 mm mínimo
Ancho del respaldo medido a 600 mm de superficie del asiento (C)	350 mm mínimo
Punto máximo de excentricidad apoyo lumbar respecto al P.R.A. (D)	220 a 240 mm
Altura vertical de respaldo con respecto al P.R.A. (E)	500 a 600 mm
Ángulo de asiento con respecto a la horizontal (F)	5° a 11°
Ángulo de respaldo con respecto a la vertical (G)	5° a 12°
Altura mínima de cabeceras (H)	150 mm
Largo mínimo de cabeceras (I)	300 mm
Ajuste mínimo de cabeceras (J)	100 mm
Ajuste vertical mínimo de la altura del asiento (K)	100 mm
Ajuste horizontal mínimo a asiento (L)	120 mm
Profundidad del asiento medido respecto al P.R.A. (O)	400 a 500 mm

Cualquier propuesta diferente ofertada por el proveedor, deberá ser analizada por RTP para su aceptación.

En la zona de fijación del asiento deberán tomarse en cuenta sus ajustes de respaldo, distancia horizontal a pedales, evitando que la zona asignada para éste, los limite o impida su adecuado funcionamiento.

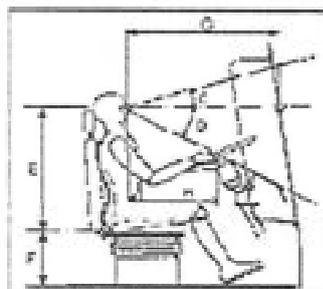
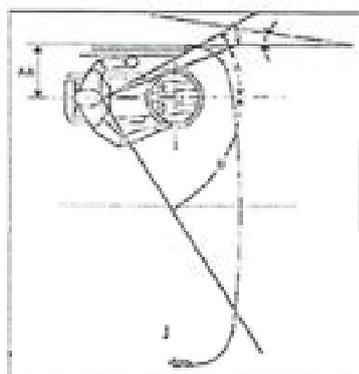
6.1.18.2.- VISIBILIDAD DEL OPERADOR.

Este rubro involucra dimensiones tales como la distancia entre el operador y el parabrisas y zonas ciegas debiendo cumplir con la práctica recomendada por la norma SAE J1050.

Adicionalmente y bajo los mismos parámetros de las pruebas para determinar los ángulos de visión del conductor, se deberá observar la parte superior de un poste de 1,000 mm de altura colocado al centro del frente del autobús a una distancia de 1,500 mm para los parámetros indicados en la figura siguiente:



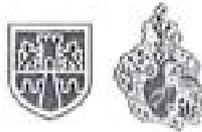
Visibilidad del Operador y Posición del Conductor para toma de los Ángulos de Visión.



DESCRIPCIÓN	ÁNGULOS Y MEDIDAS
Visibilidad izquierda mínima (A)	20° mínimo
Visibilidad derecha mínima (B)	60° mínimo
Visibilidad superior mínima (C)	15° mínimo
Visibilidad inferior mínima (D)	25° mínimo
Visibilidad (J)	10° mínimo
Visibilidad (I)	10° mínimo
Altura de ojos medida desde el P.R.A (E)	700 mm
Altura del P.R.A. desde el piso (F)	400 mm
Distancia que debe de existir entre frente del conductor al parabrisas (G)	600 a 1,100 mm
Distancia horizontal para prueba de ángulos de visión medida desde el centro del volante a los ojos (H)	330 mm
Distancia vertical para prueba de ángulos de visión medida desde el centro del volante a la pared izquierda del conductor (AA)	400 a 600 mm

M





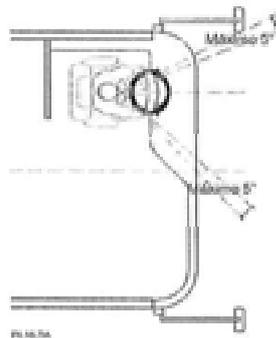
6.1.18.3.- ZONAS CIEGAS DEL OPERADOR.

Máximo para el lado izquierdo (I)	5°
Máximo para el lado derecho (J1 + J2)	5°

Las zonas ciegas corresponden a cualquier elemento que se interponga entre la visibilidad, en este caso horizontal, que pueden ser los postes del parabrisas.

El ángulo que se marca como máximo para zonas ciegas representa el conjunto de suma de zonas ciegas del parabrisas de los ángulos extremos de visibilidad horizontal, tanto izquierdo (25°) como derecho (60°), como se muestra en la siguiente figura:

ZONAS CIEGAS DEL OPERADOR



6.1.18.4.- DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA (CÁMARAS).

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Cantidad de cámaras	2 (1 por lado)
Ángulo de retro visión de cámaras derecho e izquierdo medido del lateral del autobús hacia fuera (Figura de visibilidad del conductor) (J)	10° mínimo
Altura del borde inferior de la cámara al suelo	1,900 mm. mínimo

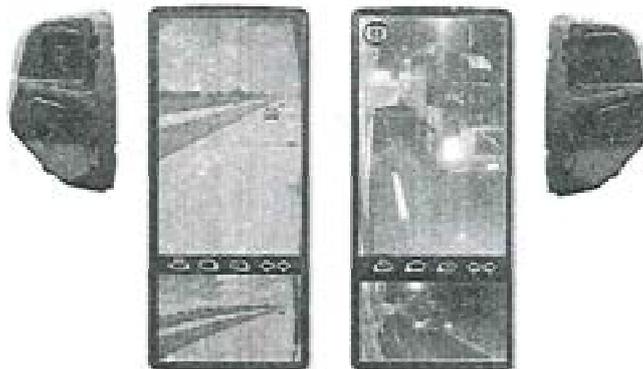


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Se deberán instalar dispositivos de visión indirecta, distintos de los retrovisores, como son cámaras y monitores montados en el interior del autobús, que permitan observar el área de tráfico adyacente, aportando mayor seguridad y una visión mejorada en tiempo real, eliminando los ángulos muertos y mejorando la visibilidad a los lados del autobús bajo condiciones extremas, tanto de día como de noche.

Ambos dispositivos de visión indirecta deberán de ser de alta definición (HD). Contaran con indicadores de proximidad, los cuales deberán de avisar al conductor sobre la posición de los vehículos laterales, indicando si se encuentra en una posición segura para realizar un cambio de carril o vuelta. Desde la cabina se podrá regular elementos tales como; brillo, luminosidad y visión nocturna, permitiendo que el operador adapte dependiendo de las condiciones ambientales.

Por otra parte, los dispositivos deberán contar con un tratamiento adecuado que evite deslumbramientos al operador, originados por la incidencia de rayos luminosos durante el día y la noche.



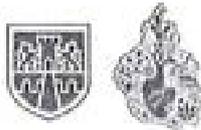
[Handwritten signature]

6.1.18.5.- ESPEJOS RETROVISORES INTERIORES.

El autobús deberá disponer como mínimo de 3 espejos retrovisores interiores, con la conformación y ubicación adecuada para posibilitar ver como mínimo las tres cuartas partes del interior y las zonas de escaleras de descenso.

La ubicación de los espejos interiores deberá evitar la posibilidad de que los pasajeros los muevan accidentalmente o se lesionen con ellos, además se deberá evitar en lo posible que los pasajeros obstruyan la visibilidad, siendo la ubicación de los espejos como se menciona a continuación:

- Espejo retrovisor central. - Deberá ser de luna plana de 300 x 150 mm como a 3 mm de espesor y ubicarse de tal forma que le permita al operador observar ambos costados, así como la parte trasera del interior de la unidad.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- **Espejo delantero derecho.-** Deberá ser de espejo plano de 230 a 250 mm de diámetro o rectangular de superficie equivalente o mayor, de 2 a 3 mm de espesor y ubicarse de tal forma que permita al operador observar el descenso de pasajeros por la puerta posterior, auxiliado con el espejo trasero derecho.
- **Espejo trasero derecho.-** Deberá ser del tipo convexo de 250 a 300 mm de diámetro y de 2 a 3 mm de espesor y en conjunto con el espejo delantero derecho, deberá permitir al operador observar el descenso de pasajeros por la puerta posterior.

Todos los espejos, deberán sujetarse firmemente y garantizar que no se aflojarán o desprenderán, así como permitir su ajuste manual y minimizar al máximo las vibraciones al operar la unidad, que le impidan la adecuada observación hacia el interior y exterior de la unidad, además de ser intercambiables de una unidad a otra.

6.1.18.6.- TABLERO DE INSTRUMENTOS.

Los indicadores de tablero deberán ser vistos sin dificultad por el operador, el volante no deberá interferir la visibilidad de los instrumentos.

La superficie del tablero no deberá presentar reflejos que dificulten la lectura de los instrumentos, sobre todo a las señales luminosas de protección del sistema motriz, además que su forma, posición de instalación y dimensiones no impidan la visibilidad del operador hacia el exterior de la unidad.

El tablero deberá estar equipado con todos los controles de mando e instrumentos necesarios para la operación y control del autobús; su distribución y la ubicación, así como el diseño del mismo, deberá ser de forma ergonómica para garantizar su operación y/o accionamiento, sin comprometer o poner en riesgo la conducción del autobús.

En los casos que se empleen tableros adicionales laterales para las teclas de apertura y cierre de puertas, estos tableros deberán estar alineados con el costado y a la misma distancia en todas las unidades.

El tablero deberá contar con un interruptor general corta corriente, de manera que ningún componente de tablero, ya sea testigo, interruptor, instrumento, pantalla, computadora de viaje o telemática funcione o consuma energía de las baterías, a excepción de los interruptores de apertura de puerta delantera, tanto el que se ubica en el tablero, como el del exterior de la unidad.





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Los materiales empleados para la construcción del tablero, deberán ser retardantes a la flama, resistente a solventes, con estabilidad dimensional, no generadores de gases tóxicos y de humos negros, de fácil limpieza, siendo el tono y acabado del tablero de instrumentos en color negro mate, para garantizar cero reflejos al observar los indicadores.

El diseño del tablero deberá considerar la utilización de tolvas y tapas o puertas de registro para su fácil mantenimiento dependiendo del diseño del fabricante, además de una distribución ergonómica que permita al operador el accionamiento de controles sin afectar la visibilidad, accesibilidad y confort del conductor. Asimismo deberá contar con el soporte adecuado para colocar la conexión para la interfaz de la computadora de taller (herramienta de diagnóstico) del motor y transmisión, con la finalidad de que sea de fácil acceso.

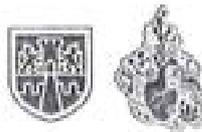
Dichas tolvas y registros (tapas) deberán cerrar herméticamente para evitar que cables o instrumentos interfieran con el movimiento de los pies del operador.

El espacio entre el tablero y parabrisas, deberá posibilitar su fácil limpieza y evitar en su diseño que existan resquicios o lugares donde se acumule basura y polvo, así como el espacio suficiente bajo el tablero, para que el operador pueda mover sus piernas y accionar los pedales sin obstrucción o restricción, no importando su talla y ajuste del asiento.

El tablero de instrumentos deberá contar con velocímetro, odómetro digital, nivel de batería, etc., y en caso de que el mantenimiento se programe en base a las horas trabajadas del motor, se deberá incluir además un horómetro.

Los indicadores cuantitativos mínimos que deberá tener el tablero para la operación del autobús cuya distribución dependerá del diseño, son los siguientes:

- Velocímetro electrónico digital con odómetro general y de viaje integrado.
- Tacómetro (motor eléctrico)
- Preparación para instalación de pantalla de Sistema de Ayuda a la Explotación
- Indicador de nivel de carga de baterías.
- Voltímetro de baja tensión (batería de arranque).
- Termómetro eléctrico o digital para refrigerante.
- Indicador de nivel de refrigerante.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Horómetro.
- Amperímetro para medición de corriente del motor de tracción.

En cuanto a los indicadores cualitativos con que deberá contar el tablero de instrumentos son:

- Testigo luminoso de nivel de carga de baterías.
- Testigo luminoso luz alta
- Testigo luminoso de freno de estacionamiento
- Testigo luminoso baja presión de aire de servicio primario de frenos
- Testigo luminoso baja presión de aire de servicio secundario de frenos
- Testigo luminoso temperatura de refrigerante
- Testigo luminoso baja o nula en la carga de baterías
- Testigo luminoso falla alternador
- Testigo luminoso arranque de motor (paso de corriente)
- Testigo luminoso de cinturón de seguridad
- Testigo luminoso de puertas abiertas (rojo)
- Testigo luminoso de desgaste de pastillas de freno
- Falla del equilibrio del sistema de batería- convertidor estático (rojo) visual y sonoro.
- Sobre corriente (rojo) continuo
- Carrocería energizada (rojo intermitente y sonoro)
- Testigo luminoso luces direccionales e intermitentes

Además de los indicadores estándar, los autobuses deberán estar equipados al menos con los siguientes indicadores relacionados con los componentes eléctricos de la unidad:

- Carga de baterías de baja tensión.
- Manómetro de presión de aire en el sistema neumático de equilibrio.
- Manómetro de presión de aire para el sistema de frenado.
- Marcha el paquete de baterías.
- Nivel de aislamiento eléctrico.
- Prevención del desplazamiento accidental o no intencionado del vehículo.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

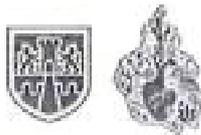
- Propagación térmica.
- Sobre corriente.
- Voltímetro de respaldo.
- Aviso en caso de bajo contenido de energía.
- Aviso en caso de fallo de funcionamiento de los controles del vehículo que gestionan el funcionamiento seguro del paquete de baterías (por ejemplo, señales de entrada y salida, sensores, etc.).
- Aviso en caso de fallo del paquete de baterías.

Las dimensiones de los testigos luminosos deberán ser claramente visibles y de fácil interpretación al operador.

Los interruptores mínimos con que deberá contar el tablero de instrumentos para la operación del autobús, son entre otros, los siguientes:

- Interruptor de arranque y paro del motor (por medio de botón)
- Interruptor de puerta de ascenso de pasaje
- Interruptor de ventilador de operador
- Interruptor de limpiaparabrisas derecho
- Interruptor de limpiaparabrisas izquierdo
- Interruptor de puerta de descenso de pasaje
- Interruptor de lavaparabrisas de acuerdo con el diseño del fabricante
- Interruptor de torreta de contra flujo
- Interruptor faros principales.
- Interruptor luz calaveras.
- Interruptor luz navegación.
- Interruptor luz contra flujo
- Interruptor luz interior circuito 1 y 2 o interruptores separados
- Interruptor desempañador.
- Interruptor luz operador.
- Interruptor de luces intermitentes.
- Interruptor de botón de timbre de solicitud de parada (activar o desactivar), tanto para personas con discapacidad y otro para usuarios.
- Interruptor de extractores/ventiladores de aire 50% o 100%
- Interruptor electrónico para ajuste de espejos por el interior.

4



Si se utilizan interruptores directos, el estado funcional del sistema deberá estar claramente indicado para la persona conductora, como la posición del interruptor o mediante una lámpara o interruptor iluminado.

Deberán estar marcados de manera distintiva y ubicada para evitar confusiones con otros controles. Además, deberá contar con un selector de fuente de reserva.

Se deberá utilizar tecnología digital incluyendo código de colores (verde para condiciones de operación normal y rojo para condiciones de mal funcionamiento, azul para luz alta, etc.) y que permita el fácil intercambio de piezas en labores de inspección y mantenimiento.

Los indicadores luminosos y/o acústicos mínimos con que deberá contar el tablero son:

- Luz alta (azul)
- Intermitentes (verde)
- Direccionales (verde)
- Baja presión aire (rojo) visual y sonoro, servicio primario y secundario
- Freno de estacionamiento (rojo)
- Falla de alternador (rojo)
- Temperatura de refrigerante (rojo)
- Arranque motor (paso de corriente) (ámbar)
- Accionamiento de timbre (ámbar) visual y sonoro
- Testigo de cinturón de seguridad (rojo)

Se deberán incluir los sensores y/o indicadores, que se requieran dependiendo de los equipos a instalar en el autobús.

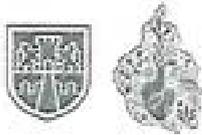
Se deberá considerar el uso de led para la iluminación exterior y zumbador electrónico.

Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con un fusible de capacidad adecuada.

6.1.18.7.- MANDOS Y CONTROLES.

Las características generales de los mandos y controles deberán posibilitar un accionamiento cómodo al conductor y no interferirán con la visibilidad tanto al exterior como al interior del tablero, tal y como se muestra en las figuras de la hoja siguiente:

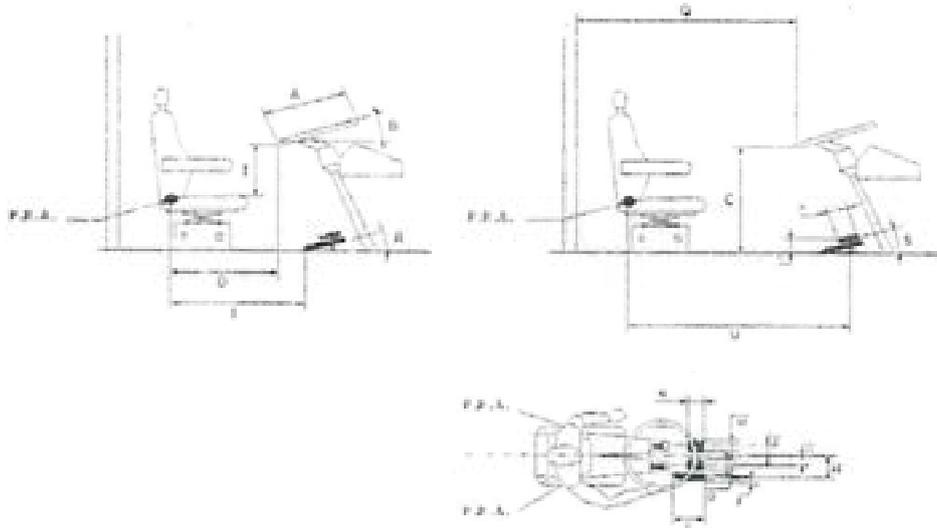




CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

MANDOS Y CONTROLES



DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Diámetro de volante de dirección de una sola barra (diametral) (A)	450 mm a 550 mm.
Inclinación del volante con respecto a la horizontal (B)	15 a 30°
Altura del borde inferior del volante con respecto al piso del área del conductor (C)	630 mm a 710 mm.
Distancia del asiento al volante medida de la parte inferior del volante al P.R.A. del asiento (D)	300 mm a 420 mm.
Largo del pedal de acelerador (E)	De acuerdo con el diseño del fabricante
Ángulo del acelerador con respecto al eje longitudinal del autobús (F)	5° a 20°
Distancia de centro de columna de dirección a parte inferior central del pedal del acelerador (G)	210 mm a 280 mm.
Distancia mínima entre acelerador y asiento, medida	650 mm.

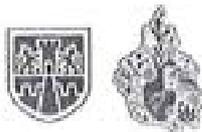
63/223



2025
Año de
La Mujer



[Handwritten signature]



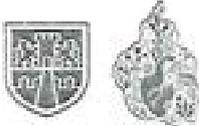
CIUDAD DE MÉXICO

CATÁLOGO DE REQUISITOS

horizontal de la parte inferior central del pedal de acelerador al P.R.A. del asiento (H)	
Ancho mínimo de pedal de freno y (I)	De acuerdo con el diseño del fabricante
Largo mínimo de pedal de freno (L)	De acuerdo con el diseño del fabricante
Distancia de pedal de freno a la columna de dirección medida de la parte central del pedal de freno al centro de la columna de dirección (K)	100 mm a 150 mm.
Ancho mínimo del descansa pie (L)	De acuerdo con el diseño del fabricante
Distancia del descansa pie a la columna de dirección medido de la parte central del descansa pie al centro de la columna (M)	120 mm a 200 mm.
Distancia de mampara de conductor al volante de dirección medida horizontalmente de la parte inferior del volante de dirección a la mampara del conductor (N)	650 mm. mínimo
Inclinación de los pedales de acelerador, descansa pie y freno con respecto a la horizontal (O)	25° a 45°
Altura entre superficie de asiento y volante de dirección medida de superficie de asiento con el asiento a una altura de 450 mm del piso del área del conductor al borde inferior del volante (P)	130 mm. mínimo
Distancia entre asiento y pedal de freno y descansa pie medido horizontalmente del centro del pedal al P.R.A. del asiento (Q)	750 mm a 900 mm.
Ancho del pedal de acelerador (R)	De acuerdo con el diseño del fabricante
Altura de pedal de freno y descansa pie (S)	De acuerdo con el diseño del fabricante

64/223





Todos los interruptores y controles deberán estar al alcance de la mano del operador de acuerdo con la práctica recomendada por SAE J287.

Como parte de los mandos y controles, el área del operador deberá contar con marcha (cambios) electrónico digital preferentemente, el cual indicará por medio de un testigo luminoso la velocidad seleccionada. El diseño del selector deberá considerar que se evite accionarlo de una posición a otra con facilidad y estar al alcance del conductor de una manera ergonómica, además de que el selector de gamas, deberá contar con un dispositivo de seguridad que evite el encendido del motor, cuando esté en posición diferente de neutral (N).

6.1.18.8.- TABLERO DE INTERRUPTORES.

Los controles mínimos que debe contener este tablero son:

- Arranque y paro del motor

Deberá ser con interruptor de acuerdo con el diseño, sin llave y dejar pasar la corriente, tipo normalmente abierto.

- Luces bajas y altas

Puede ser del tipo palanca o pulsador. En ambos casos se encontrarán cerca de las manos del conductor y del volante, contando con testigo luminoso que indique el encendido de la luz alta en color azul, siendo ambas luces a base de led y durante el día de baja intensidad, ya que el trabajo de estas luces es continuo, más de 14 horas diarias y durante la noche es de intensidad normal.

- Luces direccionales

Deberá ser del tipo palanca, el cual se localizará cerca del volante al alcance de las manos del operador. El interruptor deberá regresar a su posición de apagado automáticamente después de haber efectuado la maniobra, además de que deberá contar con señalización luminosa. Las luces deberán ser del tipo led.

- Luces intermitentes

Deberán localizarse cerca del volante o en el tablero, con interruptor de tecla o palanca según diseño en lugar visible, además de contener señalización luminosa (testigo) en el mismo interruptor; si es del tipo palanca en el volante del conductor, a base de led.

- Luces interiores

Los circuitos deberán ser independientes para la iluminación interior C1 y C2, operador y luz de letrero de ruta, activados por interruptores de tecla con señalización luminosa en el mismo interruptor, a base de led.

- Luz de área de conductor



Deberá ser con interruptor (pulsador) de tecla y señalización luminosa en el mismo.

- Luz de caja de ruta

Deberá ser con interruptor (pulsador) de tecla y señalización luminosa en el mismo.

- Luces exteriores: cuartos, gálibo, calaveras e identificación

Deberá ser con interruptor (pulsador) de tecla o de palanca según diseño y señalización luminosa en el mismo. Las luces deberán ser del tipo led y las micas en policarbonato.

- Interruptor del claxon

Deberá ser de tipo pulsador, uso rudo y ubicado sobre el volante al alcance de las manos del operador, o tipo palanca ubicada en la columna de dirección según diseño (sin despegar las manos del volante).

- Interruptores del limpiaparabrisas (derecho e izquierdo)

Deberán ser del tipo tecla, perilla o de palanca, ubicados cerca del volante al alcance de las manos del conductor, con interruptores independientes para cada lado.

- Interruptor de desempañador

Deberá ser con interruptor tipo tecla, de palanca o de perilla, con señalización luminosa (testigo).

- Interruptor de ventilador de operador

Deberá ser controlado con interruptor tipo tecla, perilla o de palanca de tres posiciones y de dos velocidades (siendo un alta, otra baja y una posición de apagado).

- Interruptor de Torretas

Deberán ser controladas por interruptor tipo tecla, de palanca o de perilla, con señalización luminosa (testigo).

- Controles de apertura y cierre de puertas

El accionamiento deberá ser con electroválvulas con interruptores tipo tecla estando ubicados cerca del volante del conductor en el tablero de instrumentos que faciliten su accionamiento.

Deberá contar con reguladores de presión para poder graduar la velocidad cierre de puertas con el fin de evitar accidentes a los usuarios, así como el de disminuir roturas y desgastes excesivos en su mecanismo. El autobús no se podrá poner en marcha con las puertas abiertas.

- Contacto de corriente para instalación de equipos exteriores

El autobús deberá contar con 3 tomas de corriente dentro del tablero de instrumentos, con su respectivo cable de tierra y con protección de fusible de 5 amperes (dos tomas) y 10 amperes (una toma) para la instalación de equipos adicionales necesarios para su operación o mantenimiento.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Interruptor para ajuste de espejos auxiliares exteriores.

Deberá ser controlado con un interruptor tipo perilla para lado izquierdo o derecho, permitiendo la rotación del espejo, de manera que el operador pueda ajustar la visión de los ángulos, evitando puntos ciegos.

6.1.18.9.- VENTILADOR DE OPERADOR.

Este componente, deberá formar preferentemente parte del revestimiento interior de la cabina del operador y dirigido hacia el puesto del conductor para brindar confort aproximadamente de 5 °C menos en referencia con la temperatura exterior durante la operación del autobús, el cual deberá ser de tres velocidades con Interruptor tipo tecla o de palanca al alcance del operador. Dicho ventilador deberá tener la capacidad necesaria en su flujo de aire de tal forma que en bajas rpm se tenga 6.5 m³/min y en altas rpm 9.4 m³/min. El motor del ventilador se alimentará a partir de la tensión alterna de 127 VCA/60 Hz.

6.1.18.10.- CABINA PROTECTORA DEL OPERADOR.

La cabina protectora deberá limitar el área del operador; su forma, disposición y materiales debe permitir que el conductor vea a sus espaldas con la ayuda del espejo retrovisor, tener fácil acceso al área de conducción y posibilidad de ajuste adecuado de su asiento. Asimismo, la cabina debe evitar que los pasajeros invadan el área establecida para el operador.

El material debe ser de lámina de acero inoxidable calibre 16, acabado pulido mate o de plástico reforzado de alta resistencia ya sea de policarbonato o vidrio templado en la parte superior de 3 o 6 mm de espesor con marco de tubo de acero inoxidable calibre 14 de 32 mm a 40 mm de diámetro o tubo de acero inoxidable o tubo de acero con encapsulado plástico de alta resistencia, cuidando que su fijación sea a partes estructurales en piso y costado.

El Licitante podrá proponer una construcción opcional, siempre y cuando cumpla con los *Lineamientos*

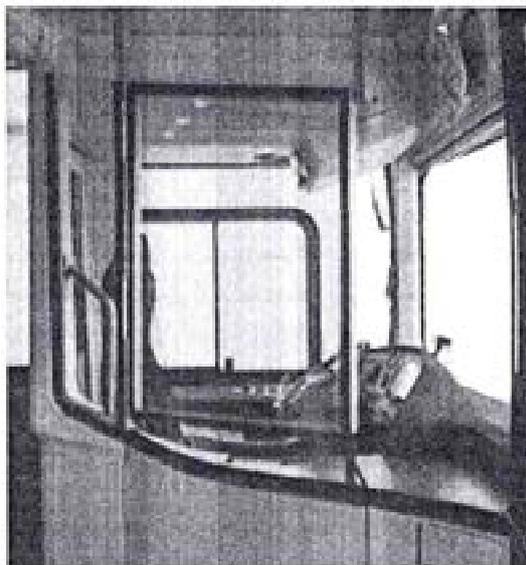
DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Distancia entre volante de dirección y mampara (A)	750 mm mínimo
Ancho desde el costado (B)	700 mm mínimo
Altura total (C)	1,550 mm mínimo



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

MAMPARA DEL OPERADOR Referencia de ubicación



6.2.- COMPARTIMIENTOS PARA EQUIPOS AUXILIARES.

Para este concepto se deberá considerar la distribución equitativa con relación al peso del equipo para la habilitación de los compartimientos en el techo, bajo la plataforma o en el compartimento exterior trasero, apropiados para la instalación y/o protección de estos equipos tales como: baterías, cilindros neumáticos (boosters), etc., considerando un sistema de tapas móviles abatibles, adecuadas para la inspección periódica y mantenimiento de los componentes, con mecanismos que sostengan a las mismas de manera vertical y pegadas al costado del autobús.

El compartimento de las baterías debe tener ventilación y desagüe suficiente para la correcta operación de las mismas, impidiendo además la acumulación de desechos, resistente a la corrosión producida por el electrolito y tener aislamiento eléctrico, ignífugo e hidrófugo.

En el diseño de los mecanismos de apertura y cierre de las tapas de compartimentos auxiliares se debe considerar cerraduras sin llave, la ubicación y disposición de cerraduras con cierre hermético, articulación de tapas con abatimiento hacia arriba, dispositivo o mecanismo que mantenga la tapa en la posición de apertura máxima y las asideras de las tapas de compartimentos no deberán tener proyección

68/223



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

hacia el exterior, deberán estar herméticamente selladas para evitar la filtración de agua.

Aunado a esto se deberán considerar broches de uso rudo para el cierre de todas estas tapas evitando el deterioro del sistema de apertura y cierre.

Por otra parte, se deberá proveer en el interior del habitáculo un espacio seguro cerrado por chapa de llave única, con capacidad para contener los objetos personales del operador, siendo sus dimensiones mínimas 150 x 400 x 250 mm, mismo que estará ubicado en la parte trasera de la mampara del operador, sobre el pasallantas.

Todos estos compartimentos deberán contar con iluminación adecuada a base de led para realizar inspecciones o actividades de mantenimiento, controlando esta iluminación mediante interruptor independiente ubicado en el propio compartimiento.

6.3.- INDICADOR DE RUTA (CAJA DE RUTA).

Se deberán de instalar tres letreros de ruta, uno en la parte frontal, otro en el costado derecho de la unidad y uno en la parte trasera de la unidad. Estos componentes deberán estar destinados para informar a los usuarios desde el exterior del autobús el nombre del destino a que se dirige la unidad, así como también el número de circuito o ruta. Deberán estar integrados a la carrocería y dispuestos con chapa sin llave y con mecanismo que sostenga a la tapa en la posición más alta.

Deberá tener la capacidad de interpretar el destino de ruta entregado por la Unidad de Control Electrónico a Bordo (Concentrador del Sistema de Apoyo a la Explotación), esto mediante una conexión física con un conector KET o DJ hembra basado en un protocolo de comunicación RS- 232.

Podrá tener comunicación inalámbrica entre los letreros de ruta y la alimentación de destinos se realizará a través de un concentrador, el cual tendrá la capacidad de ser utilizado manualmente en caso de falta de señal proporcionada por la Unidad de Control Electrónica a Bordo.

Las características a satisfacer son:

- Uno ubicado en la parte frontal superior central de la unidad, el cual no deberá interferir con la visibilidad del conductor ni causarle reflejos cuando se encuentre iluminado, deberá disponer de un claro libre mínimo de 1,500 mm. de ancho por 250 mm. de alto, el indicador de ruta frontal deberá ser del tipo led en color blanco, preferentemente de 24 filas por 176 columnas, el letrero lateral de 24 filas por 160 columnas, debiendo ser compatible con la ventanilla y el letrero trasero de 24 filas por 176 columnas.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

6.5.- PASALLANTAS.

Deberán ser fabricados en acero galvanizado calibre 14, resistente a la corrosión (con recubrimiento anticorrosivo) y a impactos producidos por objetos lanzados por las ruedas y a piezas o dispositivos que se monten sobre de ellas.

También deberá tener las tolerancias de claros con las ruedas que permitan la correcta operación del autobús en condiciones de carga máxima, asimismo deberá contar con el claro respecto a las llantas que garantice el no contacto con la misma, aun operando el autobús a su máxima capacidad de carga, sin exceder un 10% del diámetro de la llanta, con terminados redondeados, sin proyecciones filosas o en punta que pudieran causar accidentes al usuario.

Tanto en el interior como el exterior no debe presentar proyecciones de tuercas, tornillos, pernos, remaches u otras salientes que puedan dañar las llantas, aun cuando el autobús trabaje a toda su capacidad.

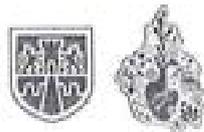
Se deberán de integrar a este componente **loderas**, tanto en los pasallantas delanteros, como en los pasallantas traseros, a fin de evitar que se acorte la vida útil de los componentes que integran el chasis (suspensión, amortiguadores, bolsas de aire, etc.). Asimismo por la parte exterior del pasallantas se deberá de incluir una moldura (**rozadera**), que abarcará todo el semicírculo de la misma.

6.6.- PINTURA (ACABADO FINAL).

Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos con pintura anticorrosiva (primer) y estar pintadas en su totalidad (poliuretano), antes de colocar las ventanillas, ventanilla de operador, parabrisas, medallón y vidrio de letrero de ruta, a fin de evitar retrabajos posteriores.

La especificación de la pintura exterior será del tipo Poliuretano C200 U- TECH antigraffiti o de características superiores.

El Licitante deberá **entregar la ficha técnica de la pintura a emplear durante la supervisión en planta antes del inicio de la producción** de los autobuses, en la cual deberá de contener entre otros datos, información o rangos de aceptación respecto a espesor, brillo, adherencia y cascara de naranja de la pintura al momento de su aplicación, con la finalidad de que cuando se realicen las pruebas pertinentes se pueda tener un comparativo de la aplicación de pintura.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

El procedimiento de pintado para el exterior de la carrocería debe satisfacer los métodos de evaluación de las normas ASTM D-522, D-523, D-1210, D-1640 Y D3359.

Referente a la imagen gráfica (corte de color), se contemplan todos los logotipos y emblemas, en calcomanías las cuales en su oportunidad se darán a conocer presentando en el numeral 24 de este anexo, una primera propuesta.

6.7.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

Los autobuses deberán estar equipados con los siguientes dispositivos mínimos de seguridad:

• **Extintores.**

Todos los autobuses deberán tener incorporado dos extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de incendio que se llegara a generar por los usuarios o el propio autobús, cumpliendo con la normativa siguiente; NOM-157-SCFI-2005, NOM-154-SCFI-2005, NOM-103-STPS-1994 y NOM-002-STPS-2000, o sus equivalentes. Dicho equipo debe ubicarse en forma accesible donde no obstruya el movimiento de los usuarios y la operación del conductor, de acuerdo con lo siguiente:

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD
Cantidad	2
Capacidad	4.5 Kg
Tipo de fuego	A, B, C
Ubicación	al alcance del operador
Volumen destinado para extintor	De acuerdo con el diseño del fabricante

Los autobuses deberán contar con un sistema de alarma que detecte exceso de temperatura y humo en toda la unidad que emita señales acústicas y luminosas en el área de la persona conductora al detectar alguna anomalía. Deberá estar operativo mientras que el sistema de tracción esté en funcionamiento hasta que se active el dispositivo de parada del sistema de tracción sin importar el comportamiento del autobús, además deberán instalar extintores especializados diseñados para los componentes eléctricos.

• **Triángulos de seguridad.**

Las unidades deberán contar con dos triángulos reflejantes como mínimo, como seguridad para el caso





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

de emergencias conforme a la Norma Oficial Mexicana vigente.

- **Sistema desempañante de parabrisas (defroster).**

Todos los autobuses deberán contar con un dispositivo desempañante, de dos velocidades, con el propósito de eliminar la formación de vapores de agua sobre el parabrisas por medio de la expulsión de aire frío y caliente. El sistema deberá ser independiente de la ventilación del operador con el fin de evitar insuficiencias o capacidades deficientes, por lo que el desempañador deberá contar con la capacidad necesaria en su flujo de aire para que en un máximo de 2 minutos elimine el empañamiento de los parabrisas.

El área de acción sobre el parabrisas deberá ser la misma que cubran los limpiadores (90% como mínimo del área de visibilidad del operador), ya sea con aire caliente o con aire frío.

- **Claxon y alarma de reversa (señal de advertencia).**

Los autobuses deberán contar con claxon con dos bocinas eléctricas, de acuerdo con la norma SAE J377 o equivalente, deberá ser accionado en el volante de dirección o en alguna otra ubicación ergonómica al alcance de la persona conductora, con señal sonora que cumpla con un rango de intensidad sonora mínima de 93 dB medidos a 7 metros enfrente del vehículo a una altura de entre 0.5 m y 1.5 m sobre el suelo.

El claxon deberá ser del tipo eléctrico de uso rudo, no se aceptarán los equipados con claxon neumático y los interruptores de accionamiento deberán estar colocados en el volante del conductor, con características ergonómicas que permitan al operador accionar estos elementos sin necesidad de retirar las manos del volante durante la conducción.

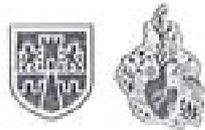
Así mismo, la unidad deberá contar con un claxon independiente de aviso para ciclistas, accionado por un sistema de interruptor independiente.

La alarma de reversa debe de satisfacer los requerimientos de la norma SAE J994 o equivalente y deberá ser auditiva y visual. La del tipo visual deberá estar localizada en el panel de calaveras (cuartos traseros) del autobús y deberá de ser a base de led.

Los autobuses deberán contar con un sistema compuesto de una cámara ubicada en la parte trasera de la unidad, las imágenes que transmitan las cámaras deberán mostrarse en una pantalla de 10" mínimo y un sensor de proximidad el cual deberá accionarse automáticamente al cambiar el sentido de manejo en reversa.

73/223

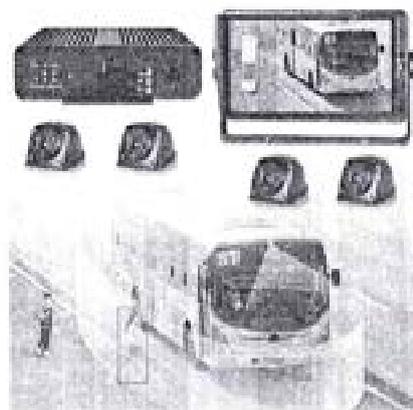




La pantalla deberá mostrar al operador la imagen sin audio de lo que sucede detrás de la unidad con la finalidad de evitar colisiones. En esta imagen se deberán mostrar líneas delimitantes que sirvan de guía para la correcta alineación de la unidad. Al estar cerca de un objeto a una distancia de 2,000 mm la pantalla deberá mostrar una alerta de objeto cercano, así como accionar una señal auditiva.

- **Cámara Panorámica de 360° (vista de pájaro).**

Deberá de ser capaz de visualizar dentro de la misma pantalla de reversa los diferentes ángulos del vehículo (alrededor) en tiempo real, permitiendo al conductor reaccionar a tiempo en caso de una colisión inminente con personas u objetos. Las respectivas vistas de la cámara se proyectarán en el monitor a través de la unidad de control cuando se activan las señales de las direccionales o la reversa. También podrán ser controlados individualmente por el conductor a través del botón de selección correspondiente. **El licitante deberá de incluir dentro de su oferta técnica las especificaciones del sistema en mención.**



- **Sensor de Flujo de Pasajeros.**

En el autobús se deberán de instalar sensores de flujo de pasajeros mismo que servirá para contar y monitorear el número de pasajeros que entran y salen del vehículo, así como el número de pasajeros a bordo en tiempo real. La información obtenida deberá permitir conocer la demanda de pasajeros en cada ruta y hora, para ajustar las frecuencias de paso de los autobuses, evitando la congestión en horas pico y optimizar la eficiencia en horas de menor demanda. De la misma forma por seguridad deberán de identificar cuando el autobús este sobre cargado y evitar accidentes cuando un pasajeros esté en riesgo de ser atropellado al descender del vehículo.

Deberá ser instalado en la parte superior interior de las puertas de ascenso y descenso, en el compartimento de booster o válvulas, de tal forma que se evite accidentes a los pasajeros.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS



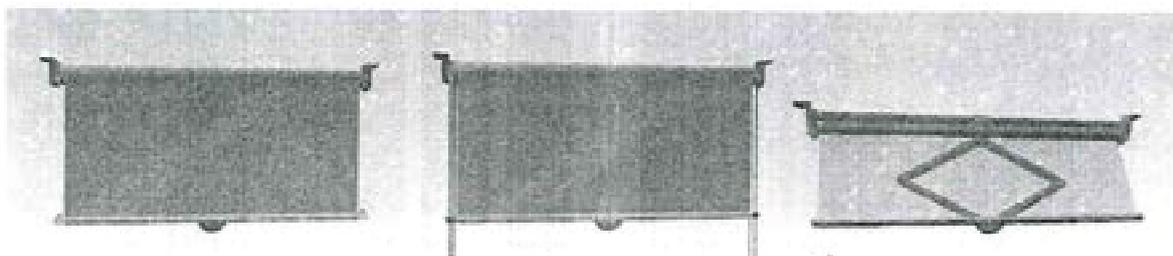
- **Llanta de Refacción.**

La llanta de refacción se deberá entregar por separado.

- **Parasol o persiana.**

Deberán de instalarse dos en la parte interior, una frente al parabrisas y otra sobre la ventanilla del operador, siendo sus características de malla protectora solar, vinilo de fácil cuidado o combinación de filtros solares y bloqueador, ajustable e impedir que los rayos solares lleguen directamente a la cara del operador.

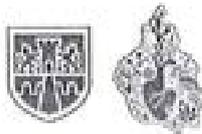
Deberán estar instalados firmemente sujetos a partes estructurales, con suficiente resistencia y estar al alcance del operador, de manera tal que éste pueda hacer uso del parasol o persiana, estando sentado desde su puesto de conducción.



- **Botiquín.**

Los autobuses deberán estar provistos de un botiquín y su contenedor, el cual debe considerar una caja resistente a los impactos y al fuego, colocado en una zona mínima de 360 x 200 x 200 mm en un sitio accesible para el conductor y los pasajeros con su respectiva señalización. El botiquín deberá estar integrado por accesorios o medicamento para brindar los primeros auxilios.

75/223



- **Cinturón de seguridad.**

El asiento del operador de los autobuses deberá contar con un cinturón de seguridad de tres puntos, el cual debe sujetarse a la estructura de la unidad y contar con una señal luminosa y acústica en el tablero cuando no esté puesto y con el motor en marcha.

- **Superficies reflejantes**

Los emblemas, logotipos y reflejantes serán conforme al Manual de Señalización para Vehículos de Transporte Público de Pasajeros en la Ciudad de México del año 2001.

Adicionalmente todas las unidades deberán llevar 1 franja de película reflejante blanca, en la parte frontal de 450 a 1,500 mm de alto y a todo lo ancho del autobús, y otra franja en color rojo en la parte trasera y a todo lo ancho de la unidad, se puede tomar la opción de colocar triángulos de seguridad con las mismas características de la franja.

Como complemento, en los costados (parte inferior) del autobús se deberá instalar una franja (barricada), en color rojo y blanco.

El material por utilizar en todos los tipos de reflejantes deberá ser en grado diamante o grado ingeniería incluyendo logos y emblemas, ajustándose a lo establecido en la NMXD-225-IMNC-2017.

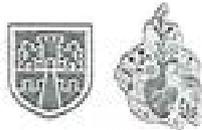
- **Superficies anti reflejantes.**

La configuración del diseño del autobús debe prever y evitar, que, en caso de existir superficies cromadas, niqueladas, pulidas o abrillantadas, éstas no presenten reflejos a otros vehículos, ya sea por incidencia del sol sobre éstas o las luces de otras unidades.

- **Torreta para circulación en contraflujo.**

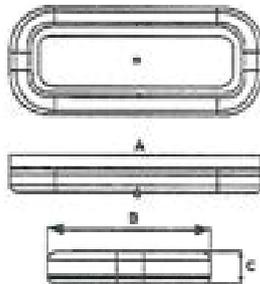
El autobús deberá contar con dos torretas rectangulares en color ámbar tipo estroboscópicas, con iluminación a base de led colocadas en la parte superior delantera y parte trasera del autobús, con una altura máxima de 150 mm, de materiales resistentes para trabajar un mínimo de 14 horas diarias de operación. En caso de que la torreta tenga varias funciones, la RTP, definirá que función quedara fija.

Las medidas que corresponden a la torreta son las siguientes:



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS



Largo (A)	381 a 400 mm
Ancho (B)	172 a 229 mm
Alto (grosor) (C)	37 a 79 mm

- **Gato hidráulico.**

El licitante deberá entregar 1 gato hidráulico de botella de 20 toneladas por autobús, para el levantamiento de la unidad en caso de ser necesario, esté deberá ser funcional de acuerdo con las características del autobús.

- **Columna de dirección de seguridad.**

Las unidades incorporarán este dispositivo, permitiendo comprimirse o doblarse a la columna de dirección ante un impacto.

6.8.- SISTEMA DE VENTILACIÓN.

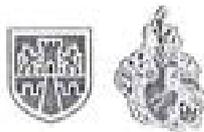
Los autobuses deberán contar con un sistema de ventilación mecánica forzada que asegure la renovación del aire al menos 30 veces por hora, utilizando ventiladores y extractores distribuidos uniformemente a lo largo del habitáculo de pasajeros del autobús, con una capacidad mínima por ventilador o extractor de 330 m³/hora. Para la selección de estos ventiladores y extractores se deberá considerar el trabajo continuo de 14 horas por jornada.

Esta renovación de aire debe ser independiente a la renovación del aire producto de la apertura de puertas, ventanas y escotillas del vehículo.

El sistema de ventiladores y extractores deberá accionarse por medio de una tecla en el tablero, así mismo tendrá la posibilidad de seleccionar la capacidad trabajo en 50% o 100%.

El fabricante deberá de considerar los interruptores adecuados con sus respectivas protecciones de acuerdo con el equipo a instalar, con su control en el tablero de instrumentos. Estos ventiladores y extractores podrán estar instalados en las fallebas.

77/223



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN EN LEYAS Y TECNOLOGÍAS

7.- ILUMINACIÓN EXTERIOR.

Las especificaciones del equipo de iluminación exterior y accesorios que se empleen en el autobús, deberán sujetarse a las normas mexicanas vigentes, a las indicaciones de los Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024.

Y a la tabla siguiente:

Nº Ref	Descripción	Color Luz	Ubicación	Cant. Mín.	Observaciones
1, 2	Faros de luz alta y baja	Blanca	Al frente y extremos uno a cada lado mínimo, colocados simétricamente a una altura entre 500 y 1,400 mm del suelo..	2	Medido a la parte baja del faro y deben estar provistos de dispositivos de nivelación y alineación.
3	Cuartos delanteros	Ámbar	Uno a cada extremo de la parte frontal a una altura entre 500 y 1,400 mm	2	Los cuartos pueden incluir las luces direccionales y de advertencia
4	Cuartos traseros	Roja	Uno a cada extremo de la parte posterior a una altura entre 850 y 1,600 mm	2	Los cuartos pueden incluir las luces direccionales, de advertencia y de freno.
5	Direccionales delanteras	Ámbar	Una a cada extremo de la parte frontal a una altura no mayor de 1,600 mm del suelo	2	Dos envolventes o dos colocadas al frente y en sus extremos apoyados

78/223

Venustiano Carrillo, s/n, Col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México,
Tel. 551325 6300 ext. 6382

Impresión: 11/05/2024



2025
Año de
La Mujer

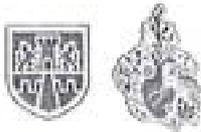
70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
CITY OF MEXICO



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DEL TRANSPORTE

					por dos que puedan ser vistas en la parte delantera de los costados del autobús
6	Direccionales traseras	Roja o Ámbar	Una a cada extremo de la parte posterior a una altura no mayor de 1,600 mm del suelo	2	Dos envolventes o dos colocadas en la parte posterior y en sus extremos apoyados por dos que puedan ser vistas en la parte posterior de los costados del autobús
7	Advertencia o intermitentes delanteras	Ámbar	Una a cada extremo de la parte frontal a una altura no mayor de 1,600 mm del suelo	2	Pueden estar incluidas en las luces direccionales o cuartos
8	Advertencia o intermitentes posteriores	Roja o Ámbar	Una a cada extremo de la parte posterior a una altura no mayor de 1,600 mm del suelo	2	Pueden estar incluidas en las luces direccionales o cuartos
9	Luces de freno	Roja	Una a cada extremo de la parte posterior a una altura no mayor de 1,600 mm del suelo	2	Visibles bajo luz solar normal a 90 metros. Se deben accionar al pisar el pedal de freno





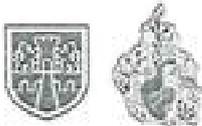
CIUDAD DE MÉXICO

CATEGORÍA DE TRANSPORTE

10	Luces de reversa	Blanca	Una a cada extremo de la parte posterior a una altura no mayor de 1,600 mm del suelo	2	Su accionamiento debe ser automático con el selector de marcha hacia atrás con dispositivo auditivo.
11	Contraflujo	Ámbar	Parte superior frontal, una en cada extremo	2	Función intermitente
12	Luces de navegación delantera	Ámbar	Al centro del extremo superior de la parte frontal	3	
13	Luces de navegación posterior	Roja	Al centro del extremo superior en la parte posterior	3	
14	Gálíbo delantera	Ámbar	En la parte superior delantera, una en cada extremo delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte frontal	2	Si la disposición y forma de los plafones emite luz tanto hacia la parte lateral como al frente, las luces demarcadoras de gálíbo se pueden incluir en éstas
15	Gálíbo posterior	Roja	En la parte superior posterior, una en cada extremo delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte posterior	2	Si la disposición y forma de los plafones emite luz tanto hacia la parte lateral como a la

M



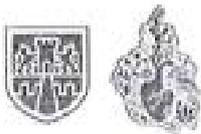


CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

					parte posterior, las luces demarcadoras de gálbo se pueden incluir en éstas
16	Intermitentes direccionales laterales delanteras	o Ámbar	Sobre o a los extremos de las vueltas de las salpicaderas	2	
17	Intermitentes direccionales laterales posteriores	o Roja	Sobre o a los extremos de las vueltas de las salpicaderas	2	
18	Gálbo demarcadoras delanteras	Ámbar	Una en cada extremo anterior superior de los costados	2	
19	Gálbo demarcadoras posteriores	Roja	Una en cada extremo posterior superior de los costados	2	
20	Luces demarcadoras	Ámbar o Roja	En la parte superior central de los costados	2	
21	Luces de porta placa	Blanca	De tal forma que ilumine la placa.	1	Que permita la identificación de la tablilla a 50 m.
22	Reflejantes delanteros	Ámbar o blanca	Uno a cada extremo de la parte frontal a una altura entre 450 y 1,500 mm.	2	Los reflejantes pueden estar incluidos en los plafones de los cuartos o

Handwritten signature

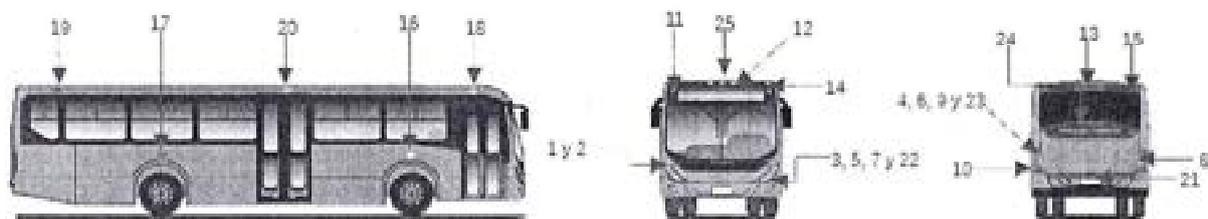




CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

					direccionales.
23	Reflejantes posteriores	Roja	Uno a cada extremo de la parte posterior a una altura entre 600 y 1,500 mm.	2	Los reflejantes pueden estar incluidos en los plafones de los cuartos o direccionales.
24	Luz central de freno con circuito eléctrico independiente a la luz de freno de calaveras	Roja	Al centro de la parte trasera del autobús a una altura no menor de 1,000 mm.	1	Dimensiones mínimas de altura 50 mm x 200 mm de ancho
25	Torretas tipo estroboscópica	Ámbar	Colocadas en la parte frontal superior y parte trasera superior	2	Forma rectangular y con altura (grosor) de 37 a 79 mm.

La localización física de las luces exteriores del Autobús se indica en el siguiente esquema:



En la iluminación interior y exterior se deberá hacer uso de leds en lugar de los tradicionales focos incandescentes.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Para garantizar el anclaje de plafones, para el caso de instalaciones sobre fibra de vidrio, se deberá instalar una lámina galvanizada calibre 10 embutida en la fibra de vidrio, los plafones deberán estar configurados para que no se les penetre el agua.

8.- SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DEL TREN MOTRIZ.

El conjunto de enfriamiento debe ser de circuito sellado con tanque aereador, localizando la toma en la carrocería para que la puesta a nivel sea de fácil acceso sin necesidad de introducirse al compartimiento.

El tanque aereador deberá permitir la verificación de los niveles del líquido refrigerante visualmente y soportar sobrepresiones de hasta un 100% más de la presión nominal de trabajo del sistema de refrigeración, con mirilla.

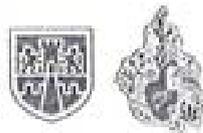
El tapón del tanque aereador deberá ser sin llave y deberá estar sujeto con cadena de uso rudo y deberá soportar sobre presiones y evitar la evaporación del refrigerante.

9.- SISTEMA ELÉCTRICO.

9.1.- SUBESTACIÓN ELÉCTRICA.

Las características eléctricas a satisfacer se detallan en la siguiente tabla:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Alimentación	23,000 volts.
Fases	3
Corriente	Alterna
Tensión	480 VCA.
Rango de variación de alimentación	Cumpliendo lo indicado en la Norma: NOM- 001- SEDE- 2012.
Variación de Tensión	420 - 750 VCA.
Tensión de circuito de control	24 VCD.
Frecuencia	60 Hz.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Las subestaciones rectificadoras con las que operarán los cargadores de los autobuses, serán alimentadas en media tensión de 23,000 Volts en corriente alterna, 3 fases, 60 Hz y entregarán una tensión rectificada de 480 VCA, la composición general de las subestaciones es:

- Equipo de maniobras para conexión- desconexión y protecciones asociadas de media tensión.
- Seccionador de media tensión (Switchero) para la protección de las redes eléctricas
- 1 transformador de potencia de 2,000 KVA, 2,500 KW / 480 VCA.
- Rectificador de potencia de estado sólido con enfriamiento natural.
- Equipo de maniobra para conexión- desconexión y protecciones asociadas para distribución de corriente continua.
- Tableros de mando, control y telemetría.- El Licitante deberá considerar lo descrito en la Especificación CFE V6700-62 para Tableros de protección, control, medición, supervisión y registro para unidades Generadoras y Subestaciones eléctricas.
- El Licitante deberá consultar la Especificación CFE 01J00-01 para sistemas de tierra para plantas y subestaciones eléctricas, donde se indican las características que deberá tomar en cuenta para dicho sistema.
- Las características de aislamiento que deben cumplir con conductores de baja (BT) y media (MT) tensión son las siguientes:
 - Policloruro de vinilo (PVC)
 - Polietileno de cadena cruzada (XLP)
 - Polímero clorado vulcanizado

Según diseño del fabricante, además deberá cumplir con la siguiente normatividad o equivalentes:

NMX-J-451-UL-1569
NMX-J-474-ANCE.GRABADO "LS"
NMX-J-472
NMX-J-498
NMX-J-533

- La iluminación para la sub estación e infraestructura deberá cumplir con lo siguiente:
 1. Dimensiones: 1,264 mm* 96 mm * 74 mm.
 2. Índice de protección: IP65
 3. Voltaje: 220 Voltios
 4. Resistente al agua.
 5. Tipo led.
 6. Consumo 36 Watts.

M





El diseño de las subestaciones deberá cumplir con la Norma NOM-001-SEDE-2012 Internacional para subestaciones rectificadoras para servicio de transporte urbano. Con capacidad del 100% de carga en servicio normal, capacidad de sobre carga de 150% de carga durante 2 horas y 200% de carga durante un minuto.

Los autobuses deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento No. 10 de la ONU o equivalente acerca de la compatibilidad electromagnética en los autobuses.

El Licitante deberá entregar al término del proyecto los diagramas eléctricos (de la infraestructura de la subestación y todo el sistema de carga) mencionando todos los datos técnicos dentro de los mismos, rubricados y firmados, **deberá entregar carta compromiso, donde indique el cumplimiento de este punto.**

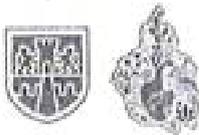
9.2.- INFRAESTRUCTURA DE CARGA ELÉCTRICA.

El sector de la recarga de buses deberá estar resguardado bajo techo para evitar que existan problemas operacionales en los días de lluvia, debiendo contar con desagüe dirigido hacia las alcantarillas del patio, evitando con esto encharcamientos o acumulación de agua que pudieran ocasionar accidentes o posibles daños a los cargadores, de la misma forma estar conectado al drenaje de la calle, evitando con esto inundaciones en el patio de carga eléctrica.

El Licitante deberá considerar el diseño, suministro, construcción e instalación por los primeros 2 años del equipamiento e infraestructura, mantenimiento preventivo y correctivo, de carga eléctrica de los autobuses. Deberá presentar el proyecto de implementación de esta infraestructura a la RTP para su validación, no obstante, el único responsable del dimensionamiento y de la infraestructura de recarga será del Licitante. La obtención de todos los permisos necesarios para la correcta habilitación de la Infraestructura y del patio será responsabilidad del Licitante.

El Licitante deberá entregar una primera versión de lo antes expuesto, 5 días antes del inicio de los trabajos de construcción de la infraestructura de carga eléctrica, al finalizar el proyecto deberá entregar la versión final debidamente rubricada y firmada, por lo que el Licitante entregara dentro de su propuesta técnica, carta compromiso sobre este punto.

La RTP propone como espacio para la instalación de la infraestructura de carga eléctrica el módulo operativo 5, cuya dirección es calle 301 No. 1001, Colonia Nueva Atzacolco, Alcaldía Gustavo A. Madero, CDMX, para lo cual deberá considerar la alimentación de 480 VCA, para la conexión de los cargadores de los autobuses. Los cargadores deberán instalarse bajo techo, evitando la caída directa de agua y



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

protegiendo a los operadores de los cargadores, así como la zona de estacionamiento de los autobuses que contienen los conectores de carga.

El licitante será responsable de determinar los niveles de servicio que pacte con sus proveedores, subcontratistas, asociadas y demás figuras análogas.

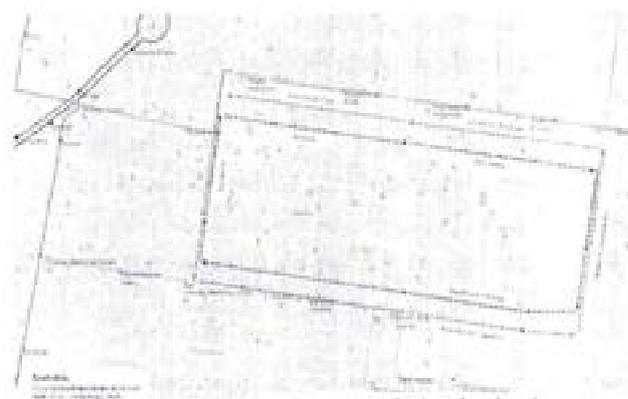
Por otro lado el Licitante deberá solicitar a la Comisión Federal de Electricidad, la revisión de la zona donde se realizará la instalación de la infraestructura de carga eléctrica para los autobuses, con la intención de verificar si existe redundancia en la zona, de existir el Licitante deberá realizar la conexión de ambos circuitos.

El Licitante deberá considerar que el personal a trabajar en la instalación de la infraestructura de recarga deberá estar calificado y certificado para trabajar con Altos Voltajes, **por lo que deberá de incluir dentro de su oferta técnica los certificados del personal asignado para la realización de los trabajos.**

Dentro de su alcance el Licitante deberá considerar los servicios prestados por los autobuses eléctricos, dicho servicio se realiza mediante actividades organizadas tendientes a satisfacer las necesidades de traslado de la población, en forma obligatoria, regular, continua y uniforme, para que los habitantes de la Ciudad de México tengan acceso a los beneficios del desarrollo urbano.

El mapa de las rutas propuesto se muestra a continuación:

Parámetros operativos



Circuito Interno 1	Circuito Interno 2
03 Españoles de la fuente	03 Españoles de la fuente
04 Cuauhtémoc	04 Cuauhtémoc
05 Amalillo de la fuente	05 Amalillo de la fuente
06 Iztapalapa	06 Iztapalapa
07 Alameda	07 Alameda
08 Alameda	08 Alameda
09 Alameda	09 Alameda





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN



Los sitios representados en el mapa destacan por su riqueza cultural, histórica, material y simbólica.

Destacando:

- Centro Histórico
- Catedral Metropolitana
- Plaza Garibaldi
- Plaza del artesano
- Palacio de Bellas Artes
- Alameda Central
- Arena México

Parámetros operativos del servicio

Horarios programa

Para cubrir con la programación establecida para la ruta, se debe considerar un horario de carga de 00:00 a 06:00 horas.

Este Organismo tiene contemplado que la población de escasos recursos pueda movilizarse por las zonas que conectan con los medios masivos, considerando en todo momento que dicha conexión y movilización de las rutas, vayan acorde a una correcta infraestructura, seguridad de viaje, así como a un entorno urbano que vaya armonizado a la riqueza cultural y social de la ciudad, cambiando el paradigma de cómo se veía el transporte público en años anteriores y continuando acorde al lema de esta administración "CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN".

Por tal motivo, para el análisis de la demanda de la ruta, se contempló un servicio que conecte con el transporte masivo, incorporando puntos cercanos de promoción cultural, de tal manera que la demanda de la ruta sea inducida por factores más allá del solo desplazarse de un punto a otro por los usuarios; asimismo se tomó en consideración la posible población que pudiera ingerir en los eventos masivos del próximo año en la Ciudad de México.

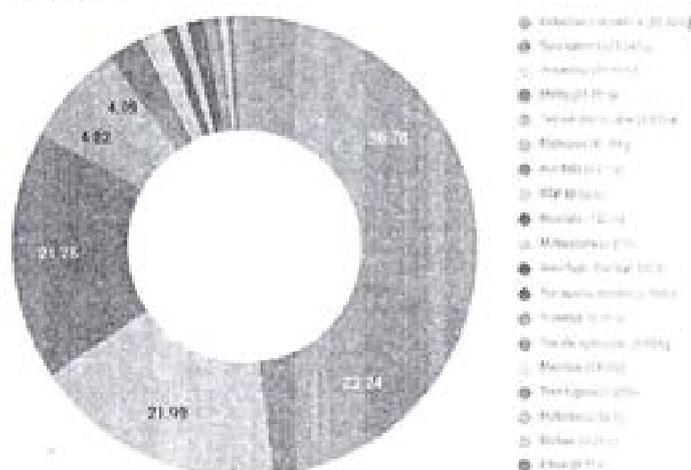


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

CALCULO DE DEMANDA POTENCIAL PROYECCIÓN MUNDIAL 2026.

Para calcular la demanda potencial del servicio de transportación nos basamos en la Encuesta Origen-Destino 2017, la cual refiere la proporción de viajes por servicio de transporte, para el servicio turístico entra dentro de la clasificación de otros con un margen porcentual del 2.02% de los viajes presentados en la Ciudad de México, (ver Grafica 1).

Gráfica 1. Reparto modal viajes.



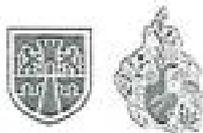
Por otra parte, se tomó como referencia las personas proyectadas para el mundial en la Ciudad de México, (JORNADA, 2025). La demanda estimada del mundial se estima en 5.5 millones de personas de las cuales bajo el reparto modal entraría bajo servicio Turístico para el uso del sistema corresponde:

$5,500,000 \times \%0.11 = 6050$ usuarios/día.

Demanda esperada al mes es de 157,300 usuarios/día.

La encuesta Origen y Destino del año 2017, nos permite identificar la proporción de viajes en forma horaria eso nos permite determinar el volumen horario tentativo por servicio esperado, (ver Tabla 1).

Tabla 1. Total de Viajes presentados por motivos de viaje 2017.



Hora de viaje	Total	Propósito del viaje			
		Ir a trabajar	Ir a estudiar	Ir al hogar	Otro propósito
5:00-22:00	(miles) 33753	7372	4085	15848	6448
5:00-5:59	942	683	172	9	77
6:00-6:59	2885	1349	1153	49	334
7:00-7:59	4479	1783	1612	218	866
8:00-8:59	2651	1412	165	563	512
9:00-9:59	1542	690	72	282	498
10:00-10:59	1459	385	48	335	691
11:00-11:59	1360	193	38	532	597
12:00-12:59	2530	184	144	1384	817
13:00-13:59	3082	178	485	1836	583
14:00-14:59	2452	148	93	1801	411
15:00-15:59	1621	98	45	1194	284
16:00-16:59	1416	86	26	1099	204
17:00-17:29	1485	51	16	1215	202
18:00-18:59	2470	44	11	2235	179
19:00-19:59	1447	35	3	1305	103
20:00-20:59	1206	30	1	1110	64
21:00-21:59	727	23	0.2	679	25

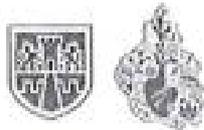
Fuente: Elaboración propia con información EOD 2017 INEGI.

Entonces se realiza una proporción de viajes por motivo de otro propósito ya que es un servicio destinado para servicio turístico, (Otro propósito) se toma la equivalencia en función de las horas para tener la información a continuación, (ver Tabla 2).

Tabla 2. Porcentaje Total por motivos de viaje 2017.

Total (miles)	Propósito del viaje (miles de viajes)			
	Ir a trabajar	Ir a estudiar	Ir al hogar	Otro propósito
33753	7372	4085	15848	6448
100%	22%	12%	47%	19%

Fuente: Elaboración propia con información EOD 2017 INEGI.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

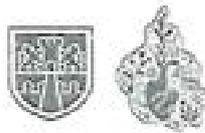
La Tabla 3, muestra de forma horaria la proporción de viajes, con la hora de máxima demanda en el intervalo de las 7:00 a las 7:59 con un 13.43% que se presentan para motivo turístico este intervalo se toma por la Hora de Máxima Demanda.

Tabla 3. Proporción de viajes presentados a lo largo por motivos de viaje 2017.

Hora de viaje	% Proporción de viajes	Demanda esperada/ Día	Demanda esperada/ Mes
5:00-22:00			
5:00-5:59	1.19%	72	1,879
6:00-6:59	5.18%	313	8,149
7:00-7:59	13.43%	813	21,129
8:00-8:59	7.94%	480	12,492
9:00-9:59	7.72%	467	12,151
10:00-10:59	10.72%	648	16,860
11:00-11:59	9.26%	560	14,566
12:00-12:59	12.67%	767	19,934
13:00-13:59	9.04%	547	14,225
14:00-14:59	6.38%	386	10,028
15:00-15:59	4.41%	267	6,929
16:00-16:59	3.16%	191	4,977
17:00-17:29	3.13%	190	4,929
18:00-18:59	2.78%	168	4,367
19:00-19:59	1.60%	97	2,513
20:00-20:59	0.99%	60	1,562
21:00-21:59	0.39%	23	610
Total	100.00%	6,050	157,300

Fuente: Elaboración propia con información EOD 2017 INEGI.





CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Gráfica 1. Polígonos de carga.



Fuente: Elaboración propia.

La proporción de viajes entre oriente-poniente y poniente-oriente es variable y depende de factores como la ubicación de los centros de empleo y las zonas residenciales, el tipo de transporte y las horas del día. En general, el flujo es mayor en sentido oriente-poniente durante la mañana y en sentido poniente-oriente durante la tarde.

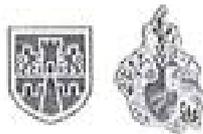
Tenemos una distribución de viajes esperado por sentido:

Tabla 4. Proporción de viajes por sentido de circulación.

Sentido	Demanda esperada/ Día	Demanda esperada/ Mes
Poniente-Oriente	3,640	94,380
Oriente-Poniente	2,420	62,247
Total	6,050	157,300

Fuente: Elaboración propia.





ANÁLISIS DE LA OFERTA

El modelo de oferta presentado, está basado para autobuses de dimensiones entre los 8.0 y 9.0 metros de largo, para un máximo de 80 pasajeros (parados y sentados), los cuales estarán impulsados por un motor eléctrico con baja emisión de sonidos y cero emisiones contaminantes, así como tecnología de seguimiento de control de flota, telemetría, video vigilancia, entre otras bondades.

En ese sentido, la oferta se presenta de la forma siguiente:

CAPACIDAD OFERTADA DEL SERVICIO.

$C = f \times Cv$

Donde:

C = Capacidad de línea [pasajeros/hora]

f = Frecuencia [vehículos/hora]

Cv= Capacidad del vehículo [pasajeros/vehículo]

$C = 10 \times 70 = 700$ pasajeros/hora

Para una capacidad de línea de 70 pasajeros/unidad y una oferta horaria de 700 pasajeros, la Tabla 5, muestra los porcentajes de ocupación de la demanda presentada respecto a la oferta, lo cual a partir de las 7:00 a.m. tendríamos volúmenes de mayor demanda lo cual se requieren más unidades, tomado como intervalo de las 7:00 para el dimensionamiento del servicio para RTP.

Tabla 5. Oferta-demanda niveles de ocupación.

Hora de viaje	Demanda esperada/ Día	Frecuencia (vehículos/hora)	Demanda/Oferta	Unidades necesarias
5:00-22:00				
5:00-5:59				
6:00-6:59				
7:00-7:59	813	10	116%	11
8:00-	480	7	98%	





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

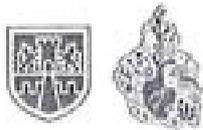
8:59				
9:00-9:59	467	7	95%	
10:00-10:59	648	10	93%	
11:00-11:59	560	8	100%	
12:00-12:59	767	10	110%	11
13:00-13:59	547	8	98%	
14:00-14:59	386	6	92%	
15:00-15:59	267	4	95%	
16:00-16:59	191	3	91%	
17:00-17:29	190	3	90%	
18:00-18:59	168	3	80%	
19:00-19:59	97	2	69%	
20:00-20:59	60	1	86%	
21:00-21:59	23	1	34%	

Fuente: Elaboración propia con información RTP.

Las unidades pueden quedarse detenidas en los cierres de circuito (terminales de ruta) durante la toma de alimentos de los operadores.

El licitante realizará las pruebas pre operativas y la puesta en servicio necesarias, bajo la supervisión de personal de RTP y se hará cargo del mantenimiento integral de la infraestructura de recarga durante los dos primeros años a partir de la fecha de inicio de operación de los autobuses.

No se clasificará como sistema de acumulación de energía recargable a una batería o banco de baterías cuyo propósito principal sea proporcionar energía para arrancar el motor, operar luces u otros sistemas auxiliares del autobús. Estos elementos deberán ser claramente identificados por los fabricantes como sistemas de baja tensión.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Deberá cumplir con los criterios de seguridad establecidos en el Reglamento No. 100 de la ONU y/o la norma SAE J2464 o equivalente para tecnologías con baterías de litio. Para otras tecnologías y deberá cumplir con estándares similares adecuados.

El licitante deberá proporcionar las fichas técnicas, descripciones detalladas, diagramas e ilustraciones de los principales componentes del sistema de acumulación de energía, así como los requisitos de mantenimiento y los términos de las garantías correspondientes, **dentro de su oferta técnica tales como:**

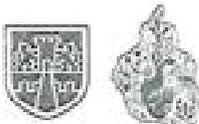
- a. Nombre comercial y/o marca del fabricante.
- b. Composición química de las celdas, módulos y del paquete de baterías.
- c. Cantidad, dimensiones y peso de las celdas, módulos y del paquete de baterías.
- d. Capacidad nominal, estado de carga recomendado y capacidad de energía útil de las celdas, módulos y del paquete de baterías.
- e. Modo de conexión de las celdas y soporte físico de las celdas.
- f. Construcción, materiales y dimensiones físicas de la carcasa.
- g. Dispositivos auxiliares necesarios para el soporte físico, gestión térmica y control electrónico.
- h. Potencia de carga mínima, recomendada y máxima.
- i. Programa de mantenimiento preventivo y detalle de las refacciones, componentes mecánicos y eléctricos, equipos y herramientas necesarias para la operación del servicio.
- j. Vida útil del paquete de baterías expresada en ciclos de carga.
- k. Plan de manejo y destino del paquete de baterías considerando una segunda vida útil o su reciclaje

Para el caso de la configuración de los cargadores, estos deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
MODELO	Especificaciones Técnicas de normativa asiática.
TIPO	GB/T
POTENCIA DE ENTRADA	160 kW.
POTENCIA DE SALIDA	160 kW.

94/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA INNOVACIÓN

CAPACIDAD DEL CARGADOR	De acuerdo con el diseño del fabricante
CONEXIÓN DE RED	De acuerdo con la normativa DIN Spec 70121 e ISO 15118
TENSIÓN AC	De acuerdo con el diseño del fabricante
FRECUENCIA	60 Hz.

Los protocolos de intercambio de datos con la infraestructura externa de recarga deberán ser programables y compatibles con los protocolos abiertos como los estándares OCPP 1.6J. Los fabricantes deberán indicar el nivel de interoperabilidad y compatibilidad del paquete de baterías, con los sistemas y equipos de carga existentes o propuestos.

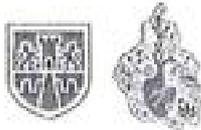
Los autobuses deberán estar equipados con un sistema que impida su movimiento intencional durante las operaciones de carga.

Adicionalmente el Licitante deberá incluir el detalle y especificación de la infraestructura de recarga, así como las fichas técnicas de cada uno de los componentes y las certificaciones con las que cuentan **antes del inicio de la instalación de la infraestructura**, para los conectores de carga del autobús, deberán estar instalados cumpliendo con la norma IEC 62196 y siguiendo lo establecido en la norma SAE J2847, que establece los requisitos y especificaciones para la comunicación entre los autobuses eléctricos enchufables y la red eléctrica para transferencia de energía.

Asimismo, se deberá proporcionar un detalle de la estrategia de recarga de los buses en el horario establecido por RTP, que permita verificar el cumplimiento del programa de operación para un día laboral, sábado y domingo, tomando en consideración lo indicado en el punto "**Parámetros operativos del servicio**". Dicha estrategia de carga deberá contener todos los movimientos de los buses, los kilómetros recorridos, el SOC de las baterías, detalle de maniobra en los predios, etc.

El sistema de acoplamiento para la carga conductiva enchufable, deberá ser fabricado conforme a las especificaciones dispuestas en normas estandarizadas de organismos internacionales como ISO, SAE, UL, GB/T, IEC y/o de acuerdo con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) o Normas Mexicanas (NMX) vigentes.

Se debe considerar que los cargadores cumplan con la normativa de compatibilidad electromagnética definida en la norma IEC 61000-6-2 y cumplir como mínimo un estándar IP 54 o superior.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Para cumplir con elementos de seguridad y de eficacia técnica durante la carga de los autobuses eléctricos, el Licitante deberá cumplir con la normativa desarrollada por la International Electrotechnical Commission (IEC), IEC 61851.

La infraestructura de recarga no podrá tener una pérdida de energía superior a un 8%. Para estos efectos, se considera la pérdida de energía desde el empalme eléctrico, es decir, desde aquel punto en que se conecta la primera pieza, parte o equipo provisto por el Licitante, hasta el conector del cargador al autobús.

El proveedor deberá de tomar en cuenta dentro de su propuesta técnica, la habilitación del patio donde se instalará todo el sistema de recarga eléctrica de los autobuses, de acuerdo con la **NMX- J- 677- ANCE- 2020**, también se deberá considerar lo siguiente:

1.- Las instalaciones eléctricas deben diseñarse de acuerdo con las características de la fuente de suministro. La información específica de la fuente de suministro es necesaria para diseñar una instalación segura.

2.- Naturaleza de la corriente: corriente alterna o corriente continua.

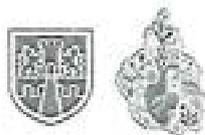
3.- Función de conductores:

- Para corriente alterna: Conductores de fase; Conductor neutro; Conductor de puesta a tierra (conductor de protección).
- Para corriente continua: Conductor de línea; Conductor de punto medio; Conductor de puesta a tierra (conductor de protección).

4.- Valores:

- Valor de la tensión y tolerancia.
- Frecuencia y tolerancia.
- Frecuencia de interrupciones. Corriente máxima admisible.
- Impedancia de falla a tierra.
- Corrientes probables de cortocircuito.

5.- Medidas de protección inherentes en la alimentación; como por ejemplo: conductor neutro puesto a tierra, o conductor de puesta a tierra del punto medio o en el vértice de una fase (en un sistema delta abierto o cerrado).



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

6.- Requisitos particulares de la alimentación de energía eléctrica, tales como: demanda, capacidad instalada, factor de demanda y tensión de alimentación.

7.- Naturaleza de la demanda;

- El número y tipo de los circuitos alimentadores y derivados necesarios para iluminación, fuerza motriz, control, señalización, telecomunicaciones, etc., deben ser determinados por:
 - Puntos de consumo de la demanda de energía eléctrica
 - Cargas esperadas en los diferentes circuitos
 - Variación diaria y anual de la demanda
 - Condiciones especiales, tales como las armónicas
 - Requisitos para las instalaciones de control, de señalización, de telecomunicaciones, etc.
 - Previsiones para futuras ampliaciones

8.- Sistemas de emergencia o de reserva:

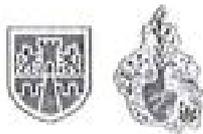
- Fuente de alimentación (naturaleza, características).
- Circuitos a ser alimentados por el sistema de emergencia.
- Circuitos a ser alimentados por el sistema de reserva.

9.- Condiciones ambientales:

- Deben considerarse las condiciones ambientales a las que va a estar sometida la instalación eléctrica.

10.- Área de la sección transversal de los conductores;

- El área de la sección transversal de los conductores debe determinarse tanto para operación normal como para condiciones de falla en función de la caída de tensión admisible.
- De los esfuerzos electromecánicos que puedan ocurrir en caso de falla a tierra y corrientes de cortocircuito.
- De otros esfuerzos mecánicos a los que puedan estar sometidos los conductores.
- El valor máximo de la impedancia que permita asegurar el funcionamiento de la protección contra el cortocircuito.
- El método de instalación.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

11.- Tipo de canalización y métodos de instalación de canalizaciones:

La selección del tipo de alambrado y los métodos de instalación dependen de:

- La naturaleza del lugar.
- La tensión eléctrica.
- Los esfuerzos electromecánicos que puedan ocurrir en caso de falla a tierra y corrientes de cortocircuito.
- Otros esfuerzos a los cuales puedan ser expuestos los conductores durante la construcción de las instalaciones eléctricas o cuando están en servicio.

12.- Dispositivos de protección:

1. Las características de los dispositivos de protección, deben determinarse con respecto a su función, la cual puede ser por ejemplo, la protección contra los efectos de sobre corrientes (sobrecargas, cortocircuito), corrientes de falla a tierra, sobretensiones, Bajas tensiones o ausencia de tensión.
2. Los equipos de protección deben operar a los valores de corriente, tensión y tiempo convenientes de acuerdo con las características de los circuitos y a los peligros posibles.

13.- Control de emergencia:

En caso de peligro, si hay la necesidad de interrumpir inmediatamente la energía, debe instalarse un dispositivo de interrupción de manera tal, que sea fácilmente reconocible y rápidamente operable.

14.- Dispositivos de seccionamiento:

Deben proveerse dispositivos de desconexión para permitir desconectar de la instalación eléctrica, los circuitos o los aparatos individuales con el fin de permitir el mantenimiento, la comprobación, localización de fallas y reparaciones.

15.- Prevención de las influencias perjudiciales mutuas:

La instalación eléctrica debe estar dispuesta de tal forma que no haya influencia perjudicial mutua entre la instalación eléctrica y las instalaciones no eléctricas

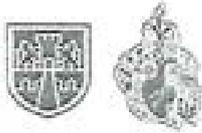
16.- Accesibilidad de los equipos eléctricos:

Los equipos eléctricos deben estar dispuestos para permitir tanto como sea necesario:

1. Espacio suficiente para realizar la instalación inicial y el eventual reemplazo del equipo eléctrico.

98/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

2. Accesibilidad para la operación, pruebas, inspección, mantenimiento y reparación.

Lo descrito en este apartado es a título enunciativo más no limitativo, ya que en caso de ser necesario habilitar, reparar, suministrar, etc., otros componentes o áreas, el Licitante y el Organismo revisaran y acordaran los alcances de las necesidades que aparezcan durante el desarrollo del patio.

Para la instalación de la infraestructura para recarga eléctrica, el Licitante deberá proporcionar **dentro de su propuesta técnica, una primera versión** de lo siguiente:

1. Diagrama Unifilar que contenga lo siguiente:

- Dimensiones de los componentes principales del sistema de alumbrado eléctrico y las características de cada componente.
- Distribución de la potencia desde la fuente (acometida hasta cargadores).
- Tableros de distribución, equipos de conmutación, subestaciones, centros de control, cargadores, equipos de emergencia e interruptores de transferencia.
- Tipo de canalización o cable y el tamaño comercial.
- El número de conductores, sus tamaños y cualquier otra información especial.

Los conductores normalmente utilizados para transportar corriente deben ser de cobre. Si no se especifica el material del conductor, el material y las secciones transversales se deben aplicar como si fueran conductores de cobre. Si se utilizan otros materiales, los tamaños deben cambiarse conforme a su equivalente en cobre.

- Nivel de tensión.
- Capacidades de las barras conductoras.
- La corriente de interrupción
- Las capacidades nominales de fusibles o interruptores.
- La puesta a tierra del sistema
- Medidores, Relevadores y cualquier otra información para ayudar a identificar el sistema eléctrico.
- Deberá mostrar las acometidas, alimentadores y las cargas y equipos principales.

99/223

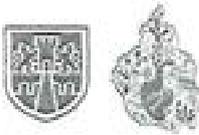


Al término del proyecto el Licitante deberá entregar la versión final de cada uno de los puntos antes expuestos, rubricados y firmados, por quien realizo, reviso y dio Vo. Bo., además de quien está a cargo del mismo.

Cada producto eléctrico que se selecciona debe tener características acordes con los valores y las condiciones para los cuales está previsto el diseño de la instalación eléctrica y deben cumplir con los requisitos que se señalan a continuación:

- **Tensión.-** Los equipos eléctricos deben ser adecuados para el valor máximo de la tensión a la cual van a operar, así como también a las sobretensiones que pudieran ocurrir.
Las tensiones consideradas deben ser aquellas a las que funcionan los circuitos. Las tensiones utilizadas de corriente alterna son: 120, 127, 120/240, 208Y/120, 220Y/127, 240, 440Y/277, 480, 600Y/347 ó 600 volts. La tensión nominal de un equipo no debe ser menor a la tensión real del circuito al que está conectado.
- **Corriente.-** Todos los equipos eléctricos deben seleccionarse considerando el valor máximo de la intensidad de corriente, que conducen en servicio normal, y considerando la corriente que pueda conducir en condiciones anormales, y el periodo de tiempo (por ejemplo, tiempo de operación de los dispositivos de protección) durante el cual puede esperarse que fluya esta corriente.
- **Frecuencia.-** Si la frecuencia tiene una influencia sobre las características de los equipos eléctricos, la frecuencia nominal de los equipos debe corresponder a la frecuencia susceptible de producirse en el circuito.
- **Factor de carga.-** Todos los equipos eléctricos, seleccionados, deben ser adecuados para el servicio previsto, tomando en cuenta las condiciones normales del servicio.
- **Condiciones de instalación.-** Todo equipo eléctrico debe seleccionarse para soportar con seguridad los esfuerzos y condiciones ambientales características de su ubicación a las que puede estar sometido. Si un equipo no tiene las características de diseño correspondientes para su ubicación, éste puede utilizarse siempre y cuando se proteja por medios complementarios, los cuales sean parte de la instalación terminada.
- **Prevención de los efectos nocivos.-** Todos los materiales y equipos eléctricos deben seleccionarse de manera tal que no causen efectos nocivos a otros equipos y a la alimentación durante condiciones normales de operación, incluyendo las maniobras de conexión y desconexión. En este contexto, los factores que pueden tener una influencia son:
 - El factor de potencia.
 - La corriente de arranque.





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- El desequilibrio de fases.
- Las armónicas.
- Sobretensiones transitorias generadas por los equipos de la instalación eléctrica.
- Impedancia del circuito, capacidades de cortocircuito y otras características:

Los dispositivos de protección contra sobre corriente, la impedancia total, las corrientes de interrupción de cortocircuito de los equipos y otras características del circuito que se va a proteger, se deben elegir y coordinar de modo que permitan que los dispositivos para protección del circuito contra fallas, operen para limpiar la falla sin causar daños a los equipos eléctricos del circuito. Se debe suponer que la falla puede ocurrir entre dos o más conductores del circuito o entre cualquier conductor del circuito y el (los) conductor(es) de puesta a tierra del equipo permitido.

17.- Plano de distribución de cargadores, en donde se indique lo siguiente:

- Tipo de cargador.
- Especificaciones de los cargadores.
- Tipo de conector de la pistola del cargador.
- Dimensiones del cable.

Al término del proyecto el Licitante deberá entregar la versión final de cada uno de los puntos antes expuestos, rubricados y firmados, por quien realizo, reviso y dio Vo. Bo., además de quien está a cargo del mismo.

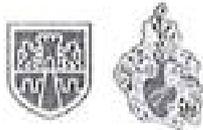
18.- Plano de distribución de autobuses y dimensiones del patio.

19.- Diagrama de empalme eléctrico.

- Tipo de empalme.
- Tipo de cable a utilizar (dimensiones o calibre).

Al término del proyecto el Licitante deberá entregar la versión final de cada uno de los puntos antes expuestos, rubricados y firmados, por quien realizo, reviso y dio Vo. Bo., además de quien está a cargo del mismo.

Los Licitantes deben presentar todas las especificaciones técnicas del hardware y software propuesto para cumplir cada uno de los requerimientos solicitados en este anexo técnico y que contenga como mínimo lo siguiente:



a) Rediseño conceptual del Patio.

El Licitante deberá presentar propuesta que incluya la ubicación de toda la infraestructura necesaria para la correcta operación de los 11 autobuses eléctricos. En tal sentido, deberán considerar la entrega de un esquema del patio que incluya las dimensiones y layout de las áreas administrativas, de recarga energética, de mantenimiento, lavado, movimientos y circulación de autobuses en el módulo designado para este tipo de unidades, almacenamiento de herramientas y refacciones, entre otros. Asimismo se deberá incluir una descripción de cada área y la propuesta de operación y circulación de las unidades en el módulo. Considerando al menos una vista superior y un diagrama que muestre la factibilidad de las maniobras de estacionamiento y posicionamiento de las unidades, antes del inicio de la instalación.

El Licitante deberá considerar en caso de ser necesario la restauración o adecuación de baños, castas de vigilancia, dormitorios, desagüe pluvial (considerando la conexión al drenaje exterior, para evitar inundaciones), etc., que estén dentro del mismo patio.

Al término del proyecto el Licitante deberá entregar la versión final del punto antes expuesto, rubricado y firmado, por quien realice, revise y dio Vo. Bo., además de quien esté a cargo del mismo.

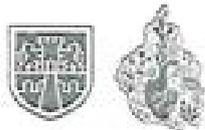
b) Descripción de la solución (tanto tecnología como la obra).

Este documento consiste en una descripción técnica con la mayor cantidad de detalle posible de las soluciones a implementar, identificando todos los equipos necesarios con sus características y especificaciones. Asimismo se deberá acompañar una descripción de las obras a desarrollar en el terminal.

Respecto de cada uno de los equipos a utilizar se deberá integrar al menos la siguiente información técnica, misma que deberá entregar al término del proyecto:

1. Fabricante.
2. Modelo.
3. Voltaje de entrada (V).
4. Corriente de entrada (A).
5. Frecuencia (Hertz).
6. Potencia Nominal (W).
7. Nivel de ruido (dB).
8. Eficiencia energética del cargador.
9. Tiempo Medio entre Fallas (MTBF).
10. Tiempo Medio de Reparación (MTTR).





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

11. **Accreditaciones de cumplimiento de Normas.**
 12. Certificación de operación en exteriores.
 13. Dispositivos y medidas de protección (incluir certificados de grado de protección IP e IK).
- c) **Principales acciones o eventos y carta Gantt del proyecto.**

El Licitante deberá definir una carta Gantt de implementación que defina las principales acciones o eventos, con el fin de poder facilitar el seguimiento del porcentaje de avance de los trabajos a desarrollar. Deberá describir los principales riesgos para el cumplimiento de la programación con sus respectivas medidas de mitigación.
- d) **Descripción de la plataforma de monitoreo y entrega de información de recarga.**

El Licitante deberá describir la plataforma de gestión de carga (software y hardware), respecto de sus funcionalidades y capacidades, así como de los indicadores de gestión de recarga tanto de baterías como de equipamiento de carga (cargadores, tablero, subestación, etc.), misma que deberá entregar al término del proyecto.
- e) **Descripción de la estrategia de recarga.**

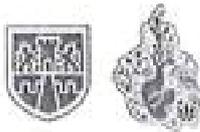
El Licitante deberá describir la estrategia de recarga planteada, identificando las ventanas de recarga, Plan de recarga, Potencia requerida y descripción de las obras de ampliación de la subestación eléctrica y compatibilidad e interoperabilidad de los equipos futuros y actuales con el total de la flota eléctrica.

El licitante deberá completar con un Programa de Recarga, en que detalle la operación de un día laboral normal y demuestre que la solución a implementar es técnicamente viable. En adición a lo anterior deberá completar la declaración del entendimiento del plan operacional bajo protesta de decir la verdad.
- f) **Descripción del plan de mantenimiento.**

El Licitante deberá entregar un Programa de Mantenimiento, en que se identifiquen los equipos y principales acciones de mantenimiento.
- g) **Descripción del sistema de respaldo.**

Considera una descripción a detalle de la solución de respaldo, incluyendo su especificación técnica.

Además deberá tramitar ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE) todo lo relacionado con la regulación del Suministro Eléctrico, misma que deberá entregar al finalizar el proyecto.



9.2.1.- NIVEL DE SERVICIO (SLA).

Durante toda la ejecución del contrato, el Licitante deberá cumplir con un nivel de servicio que asegure la operación en los términos de este apartado. Para ello se medirán indicadores en forma mensual, los que, en caso de incumplimiento respecto del estándar definido, derivarán en la aplicación de penas convencionales.

Los niveles de servicio de la infraestructura de recarga que deberá cumplir el Licitante se dividen en tres componentes que se describen a continuación:

1. Disponibilidad:

La infraestructura de recarga deberá contar con una disponibilidad del 99%, medida sobre la base de las horas en que el equipo se encuentra en perfecto estado y disposición para realizar la carga de los buses, según la cantidad de horas establecidas en la estrategia de carga.

Para lo anterior se utilizará el siguiente indicador de desempeño:

$$Disponibilidad = \frac{\sum_{c,d} NHD_{cd}}{NC \times NH \times ND}$$

En donde:

<i>Disponibilidad</i>	Disponibilidad mensual de la infraestructura de recarga
$\sum_{c,d} NHD_{cd}$	Sumatoria del número de horas en que estuvo disponible para realizar la recarga de los buses el cargador <i>c</i> en el día <i>d</i> del mes, para todos los cargadores <i>c</i> que componen la infraestructura de carga, y todos los días <i>d</i> del mes.
NC	Número de cargadores que componen la infraestructura de carga y que deben estar disponibles según la estrategia de recarga.
NH	Número de horas en que el cargador debe encontrarse en perfecto estado para realizar la recarga de los buses en el mes, de acuerdo con la estrategia de recarga.





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

ND

Número de días del mes.

Cuando existan eventos de indisponibilidad de la infraestructura de recarga, es decir, cualquier situación que impida realizar la carga de los autobuses, por causas ajenas a la responsabilidad del Licitante debidamente validadas por RTP, estas se descontarán tanto del numerador como del denominador, con el fin de no afectar la medición de cumplimiento.

2. Tasa de caídas de recarga:

Se define caída de recarga cada vez que, por causas atribuibles a la infraestructura de recarga, al cargador, al software de gestión de carga o a cualquier equipo o software provisto por el proveedor de infraestructura de recarga, se ve interrumpida la carga y debe ser reiniciada en forma manual, ya sea en forma remota o física.

Con el fin de minimizar el número caídas de recarga de buses, el proveedor deberá garantizar una tasa de caídas menor al 1%, medida sobre la base de la cantidad de recargas realizadas en el mes por el total de cargadores de la infraestructura de recarga, en conformidad con el siguiente indicador de desempeño:

$$\text{Tasa de caídas de recarga} = \text{NCR}/\text{Nca}$$

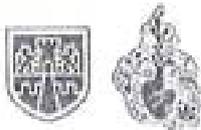
En donde:

Tasa de caídas de recarga.- Tasa de caídas de recarga de un mes.

NCR.- Número de caídas de recarga registradas en un mes.

Nca.- Número total de recargas a realizar en un mes, de acuerdo con la estrategia de recarga

Cabe destacar que el software de gestión de recarga deberá ser capaz de registrar todos los eventos de caídas de recarga y medición de las horas de indisponibilidad de la infraestructura, para todos los cargadores habilitados por el Licitante. Adicionalmente, se deberá incluir una interfaz para la incorporación manual de eventos de indisponibilidad y caídas.



3. Tiempo de respuesta ante fallas:

Será obligación del Licitante, ya sea en forma directa o a través del software de gestión de recarga, tanto como de CCA, el reportar las fallas que presente la infraestructura de recarga a la brevedad posible a todas las partes. Se entenderá como falla cualquier situación en que la infraestructura de carga eléctrica o algunos de sus componentes quedan indisponibles de manera total o parcial y se requiere una acción correctiva para restablecer el servicio de la infraestructura de carga en el menor tiempo posible.

El tiempo de respuesta ante fallas se clasifica en 2 grupos, dependiendo si existe o no afectación de la operación:

1) Tiempos de respuesta con afectación de la operación:

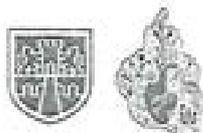
Ante un aviso de falla que implique la imposibilidad de realizar la recarga de un bus, el proveedor de infraestructura de recarga deberá realizar una visita de diagnóstico en sitio que tendrá de un tiempo de atención ≤ 4 horas.

De acuerdo con el diagnóstico de la visita en sitio, se verificará el nivel de criticidad de las soluciones necesarias para reestablecer y poner en funcionamiento nuevamente los elementos de la infraestructura de carga eléctrica, ya sea de manera provisional o definitiva.

Las fallas se clasifican en tres tipos:

- Impacto menor: Son aquellas fallas que se pueden reparar en sitio sin cambio de componentes, originadas por fallas transitorias y que se pueden reestablecer con el accionamiento de interruptores, protecciones termo magnéticas, protecciones diferenciales, reseteo de mecanismo de cargadores, apertura y cierre de gabinetes, desbloqueo con códigos de seguridad, desbloqueo con tarjetas magnéticas, entre otras. El tiempo de restablecimiento del servicio ante estas fallas será ≤ 2 horas.
- Impacto medio: Son fallas transitorias o permanente que se pueden reparar en sitio y que requieren cambio de componentes menores o de solución de mediana dificultad como son por ejemplo: interruptores, protecciones termo magnéticas, protecciones diferenciales, pantallas, mecanismos de apertura - cierre, sensores, apertura - cierre, chapas, tarjetas electrónicas, tramos de cables visibles en interior





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

de cargadores, parciales de alimentación de cargadores, entre otras. Para todos los casos una vez detectada la solución tipo moderada se tendrá un tiempo de restablecimiento del servicio ≤ 4 horas.

- Impacto alto: Son fallas de carácter permanente y que requieren cambio de componentes o equipos mayores y/o con alto nivel de dificultad y/o con uso de equipos y/o maquinaria tipo pesado y que pudieran requerir la coordinación de maniobras. El listado de componentes será acordado durante el periodo de implementación de la infraestructura de recarga. Para todos los casos una vez detectada la solución tipo moderada se tendrá un tiempo de restablecimiento del servicio ≤ 20 horas.

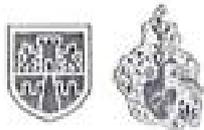
Los tres tipos de falla darán lugar a una caída de recarga y al registro de las horas de indisponibilidad de la infraestructura eléctrica para el cálculo de los indicadores de nivel de servicio.

2) Tiempos de respuesta sin afectación de la operación:

Ante fallas o anomalías sobre la infraestructura de recarga en los cuales esta sigue disponible y se requiere una acción de mejora, preventiva o correctiva sin urgencia evidente se deberá coordinar una visita por parte del Licitante quien deberá presentar un plan de acción con fechas de actuaciones de mejora, mantenimiento preventivo o correctivo, con posibles causas que originaron la anomalía. La visita en sitio deberá ser realizada en un periodo ≤ 72 horas.

A modo de ejemplo, se deberá notificar y realizar visita ante eventos como los que se ejemplifican a continuación:

- Ruidos o vibraciones anormales
- Recalentamientos de partes de la infraestructura
- Olores atípicos en la infraestructura
- Pantallas apagadas
- Pantallas vencidas o fracturadas
- Pantallas opacas
- Pantallas intermitentes
- Pantallas desconfiguradas
- Chapas dañadas de los cargadores
- Iluminación de la zona de recarga deficiente o intermitente
- Bombillas de cargadores apagados, dañados o intermitentes
- Cargadores sueltos o con movimientos anormales



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Soportes de cargadores vencidos, rotos o doblados
- Pines de las mangueras de carga sueltos, vencidos, recalentados o con evidencia de quemaduras
- Carcazas de las mangueras con deterioro o en mal estado visual
- Placas de los cargadores levantadas, rotas, no legibles o borradas
- Aislamientos de las mangueras de recarga con presencia de rayaduras, grietas, fisuras, desgaste excesivo o cambio en la coloración de las mangueras

Los tiempos de respuesta ante fallas se aplicarán para cualquier situación de indisponibilidad de la infraestructura de recarga, ya sea total o parcial, independientemente del origen y responsabilidad de la falla, es decir que los tiempos de respuesta ante falla si aplican para fallas cuya responsabilidad no sea imputable al Licitante.

9.3.- BANCO DE BATERÍAS.

El banco de baterías deberá abastecer al autobús con energía para las condiciones especificadas de funcionamiento y garantizar su distribución con cargas diversas cuando se requieran, controlados a través de un sistema múltiplex. Los conectores deben asegurar la debida continuidad eléctrica y así mismo deberán estar identificados con la finalidad de evitar conexiones inapropiadas.

Deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
TECNOLOGÍA (composición química)	De acuerdo con el diseño del fabricante
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	Mínimo 280 kWh, lo necesario para alcanzar una autonomía de 300 km., sin recarga (primer año).
CARGA Y DESCARGA DE ENERGÍA	Carga mínima: 200A Descarga mínima: 400A
PROFUNDIDAD DE DESCARGA	90%
GARANTÍA	Mínimo 15 años, con una degradación máxima del 30%, respecto de su capacidad inicial.

108/223





CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD DE MÉXICO

PESO	Máximo 4,000 kg.
VOLTAJE NOMINAL	400 – 750 DC
SOC RECOMENDADO (estado de carga)	100%
TIEMPO DE RECARGA	Máximo 3 horas
CANTIDAD	De acuerdo con el diseño del fabricante

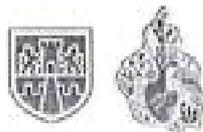
El Licitante deberá llevar a cabo la validación de la autonomía de los autobuses mediante la utilización de modelos matemáticos, simulaciones del desgaste o degradación de las baterías, métodos empíricos y/o pruebas que demuestren el cumplimiento de los requisitos solicitados, indicando la vida útil del paquete de baterías expresada en cantidad de ciclos de carga y descarga. **Toda la información indicada en este párrafo, deberá ser entregada al finalizar el proyecto.**

Deberá contar con capacidad de almacenamiento de energía para satisfacer los requerimientos operacionales del servicio a lo largo del ciclo de vida de la batería, tomando en cuenta el porcentaje mínimo de estado de carga indicado por el fabricante y la pérdida de capacidad por concepto de degradación.

La capacidad de almacenamiento de energía del paquete de baterías, será medida periódicamente durante la vida útil del autobús conforme a los protocolos establecidos por el fabricante y de acuerdo con los protocolos de pruebas y ensayos definidos por las autoridades, así como a los estándares nacionales e internacionales vigentes.

El Licitante podrá determinar la ubicación de los componentes del paquete de baterías con el propósito de optimizar el espacio tanto interior como exterior, además de lograr una distribución equilibrada de pesos entre los ejes, siempre y cuando esto no afecte negativamente la conducción del autobús ni exceda las dimensiones y pesos requeridos.

La disposición del paquete de baterías, deberá situarse en el exterior del habitáculo de acuerdo con el diseño del fabricante. En situaciones donde el acceso a los componentes o al paquete de baterías sea posible desde el interior del habitáculo, se requiere que los gabinetes, carcasas o receptáculos que los contengan no puedan abrirse sin el uso de herramientas y deberán avisar a la persona conductora en caso de que estos se encuentren abiertos.



El Licitante deberá especificar la garantía del paquete de baterías en términos de ciclos de carga y proporcionar una descripción detallada de los factores tanto internos como externos que podrían influir en su durabilidad. El Licitante dentro de la capacitación deberá considerar la información necesaria sobre el sistema de monitoreo y cuidado de los paquetes de baterías. Dicho sistema de monitoreo deberá ser capaz de alertar y advertir respecto de cualquier riesgo o acción que pudiera afectar la garantía de las baterías. Asimismo, el mantenimiento necesario de las baterías deberá ser compatible con la correcta prestación del servicio.

Se considerará que el paquete de baterías ha alcanzado el final de su ciclo de vida cuando su capacidad de almacenamiento de energía sea igual o inferior al 80% de su capacidad.

El Licitante deberá suministrar descripciones detalladas de los procedimientos de prueba y ensayo empleados para validar la vida útil del paquete de baterías, incluyendo el porcentaje de degradación anual. Esto debe ser ilustrado a través de un ejercicio que ejemplifique el análisis de degradación y la vida útil del paquete de baterías. Este análisis deberá tener en cuenta las potencias de carga mínimas y máximas recomendadas o requeridas por las autoridades, los tiempos de carga, las condiciones ambientales del servicio y las características operativas.

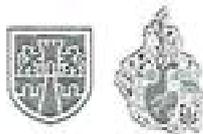
Los autobuses deberán contar con un sistema de gestión de baterías que supervise y controle las operaciones de las celdas, módulos y el paquete de baterías. Además, deberá establecer los límites de funcionamiento de sus componentes para garantizar una operación segura, eficiente y confiable. Este sistema deberá cumplir con los estándares ISO 26262 o equivalente en su fabricación.

El sistema de gestión de baterías como mínimo deberá:

- a. Monitorear y proporcionar información sobre el estado de carga y energía, expresada en kWh, de baterías y celdas, temperaturas máximas, mínimas y promedio en un periodo de tiempo, frecuencias y voltajes de las celdas, módulos y del paquete de baterías.
- b. Ajustar los algoritmos para mantener de forma óptima y uniforme el estado de carga, temperatura y operación.
- c. Predecir la autonomía y el estado de salud del paquete de baterías.
- d. Regular el proceso de carga y descarga para evitar sobrecargas, sobre descargas, sobrecalentamiento o condiciones de funcionamiento peligrosas que puedan generar fallas durante la operación o dañar las baterías.
- e. Prevenir la propagación térmica y gestionar adecuadamente los gases en caso de fallas.

110/223





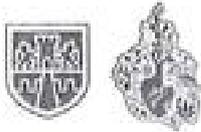
- f. Emitir alertas, activar mecanismos de seguridad y mitigar daños a las celdas, módulos y al paquete de baterías cuando se detecten estados inseguros o fallas.
- g. Mantener comunicación en caso de fallas, así como identificar y comunicar la ubicación de las fallas.
- h. Almacenar y comunicar los datos generados acerca de la capacidad de regeneración de energía, considerando un estándar que incluya la velocidad de operación y la distancia de frenado del autobús.
- i. Tener acceso a la plataforma para efectuar un monitoreo en tiempo real en cuanto a las aceleraciones y frenados súbitos del autobús, así como el rendimiento en kW/km y el porcentaje de regeneración de energía.
- j. Permitir la medición y monitoreo en tiempo real y el respectivo almacenamiento de datos históricos respecto de la temperatura de las celdas que componen las baterías. Esta información deberá ser utilizada para emitir alertas y prevenir posibles incendios del pack de baterías, así como activar los mecanismos de enfriamiento.

El Licitante deberá incorporar un sistema de gestión térmica con el propósito de salvaguardar el rendimiento y la vida útil del paquete de baterías y sus elementos según las condiciones operativas y ambientales del servicio. Este sistema deberá activar los mecanismos de enfriamiento necesarios para prevenir que la temperatura de las baterías exceda los límites máximos recomendados por el fabricante.

El fabricante deberá demostrar documentalmente que el paquete de baterías cumple satisfactoriamente con los resultados de las pruebas y ensayos de vibraciones, choques térmicos y ciclos, impactos mecánicos, resistencia al fuego, protección frente a cortocircuitos exteriores, protección de sobrecarga, protección de sobrecalentamiento, protección de sobre intensidad, protección frente a bajas temperaturas según las pruebas y ensayos establecidos en el Reglamento No. 100 de la ONU o equivalente.

Deberá estar equipado con dispositivos de desconexión automáticos y manuales, así como los medios para aislar los sistemas de alto voltaje durante actividades de mantenimiento. Además deberá estar equipado con sistemas para la gestión de gases emitidos durante el funcionamiento con fallas.

En el caso del paquete de baterías que contenga electrolitos inflamables, las personas ocupantes del autobús no deberán quedar expuestas a ambientes peligrosos causados por la propagación térmica que se desencadene por el aumento de temperatura por encima de los límites de funcionamiento en las celdas ocasionados por cortocircuitos internos. **Por lo que el Licitante deberá anexar los certificados de los materiales empleados para la fabricación de las baterías e indicar la generación de las mismas, dentro de su oferta técnica.**



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

Los compartimentos que alojan al paquete de baterías deberán estar diseñados con una estructura anticolidión ante impactos mecánicos.

El autobús deberá contar con un sistema de avisos a la persona conductora en caso de fallas en el funcionamiento cuando esté en modo de conducción posible activo.

La configuración del o los compartimentos de baterías deberá tener un entorno anaeróbico (sin oxígeno) para evitar las explosiones provocadas por gases expuestos al calor generado por las baterías. **El Licitante deberá anexar las pruebas realizadas sobre este punto y su respectiva certificación, dentro de su propuesta técnica.**

Los compartimentos de las baterías deberán soportar altas temperaturas (1,200° C) por un rango de tiempo mínimo de 30 minutos, **el Licitante deberá proporcionar las medidas de prevención de fuego en los compartimentos, anexando comprobante de la realización de pruebas y los certificados relativos a este punto, dentro de su oferta técnica.**

De la misma forma los compartimentos de las baterías deberán garantizar o estar certificados bajo las normas IP68 e IP6K9K, relacionadas con la penetración de agua (no tiene influencias nocivas mediante el lavado con chorro de agua a alta temperatura y alta presión) y polvo (el polvo no entra al interior), **anexando dichos certificados a su oferta técnica.**

El Licitante deberá considerar dentro del diseño del autobús, un sistema de seguridad que garantice que en caso de que la unidad sufra algún percance, los compartimentos de los paquetes de baterías no sufran daño que puedan generar cortos circuitos externos e incendios. **El Licitante deberá anexar a su oferta técnica el diseño del sistema de seguridad de los paquetes de baterías, considerando lo siguiente:**

- a) Colisión o impacto en cualquiera de los costados del autobús, tomando en cuenta las dimensiones y peso de un vehículo mínimo de 2.5 toneladas (tracto, autobús, tráiler, auto, etc.), a una velocidad promedio de 50 Km./h.
- b) Colisión o impacto en la parte trasera del autobús, asegurando que los componentes instalados en el compartimento trasero no se dañaran, considerando las dimensiones y peso de un autobús, a una velocidad promedio de 60 Km./h. Por seguridad en caso de existir impactos, los paquetes de baterías no deberán de desprender líquidos o gases que puedan provocar accidentes a los usuarios
- c) Que los paquetes de baterías en caso de golpe o impacto, no sufran daños en sus componentes (celdas, carcasas, etc.).

112/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

d) Proporcionar los documentos de las pruebas realizadas para comprobación de este punto.

El Licitante deberá entregar una primer versión de los diagramas de los sistemas en donde se identifiquen los controles del paquete de baterías y del autobús, los componentes relacionados con las fallas según los avisos indicados y una explicación escrita de las circunstancias que darían lugar a la activación del aviso, al término del proyecto el licitante deberá entregar la versión final.

Deberá contar con los siguientes avisos como mínimo:

- a. Bajo contenido de energía.
- b. Eventos térmicos.
- c. Propagación térmica ante la presencia de una situación peligrosa en el habitáculo causada por un cortocircuito interno.
- d. Prevención del desplazamiento accidental o no intencionado del autobús tras la activación manual del sistema de tracción.

Se deberá promover la reutilización del paquete de baterías para tener una segunda vida. En caso de que no existan posibilidades para una segunda vida, el paquete de baterías deberá tener la capacidad de reciclaje para la recuperación de materiales.

Los fabricantes deberán promover la habilitación de sistemas para el registro y trazabilidad de la utilización de las baterías y de los materiales utilizados para su fabricación.

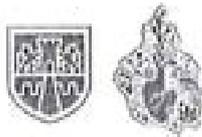
9.4.- SISTEMA ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN.

Los autobuses estarán equipados con un sistema eléctrico de baja tensión, que operará en un rango de 12, 24 o 48 V de CD con negativo a tierra.

Este sistema deberá contar con un banco de baterías de baja tensión, un convertidor auxiliar y un juego de cables y conectores independientes al sistema eléctrico de alta tensión y del sistema de tracción.

El Licitante deberá **indicar dentro de su propuesta técnica** qué componentes, equipos y sistemas operarán bajo el sistema eléctrico de baja tensión.

Los circuitos eléctricos y cables del sistema eléctrico de baja tensión deberán estar aislados y sujetos con materiales retardantes al fuego para evitar accidentes y cortocircuitos.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

El cableado del sistema eléctrico de baja tensión deberá estar codificado por colores, con color rojo para la polaridad positiva, negro para la polaridad negativa y otro color para voltajes intermedios.

Los autobuses deberán estar equipados con un banco de baterías recargables que proporcionará energía para los circuitos de control y mando de los equipos.

El material utilizado para las celdas recargables deberá ser de tecnología plomo ácido o de calidad superior. Deberá ser capaz de mantener los circuitos operativos durante al menos 30 minutos.

Deberá contar con detectores de alto y bajo voltaje en el banco de baterías para monitorear y controlar los niveles de voltaje.

Deberá contar con un interruptor de protección y aislamiento que se activará en condiciones anormales de operación para garantizar la seguridad.

Cada celda de batería en el banco deberá estar equipada con una tapa de ventilación para permitir la liberación de gases generados durante la carga.

El contenedor que alberga las celdas de la batería debe estar hecho de un material que sea halógeno libre, ignífugo y resistente a los golpes.

El sistema eléctrico de baja tensión deberá incorporar un convertidor para proporcionar tensión trifásica en corriente alterna a una frecuencia de 127 V a 60 Hz para sistemas auxiliares.

Deberá contar con una salida para el abastecimiento de equipos de baja tensión, una salida para la carga del banco de baterías de baja tensión y una toma de tensión monofásica de 127 VCA a 60 Hz.

La potencia entregada por el convertidor auxiliar deberá ser al menos un 30% mayor que la potencia de diseño que corresponde con la demanda máxima del total de los equipos instalados.

La tensión mínima de arranque del convertidor podrá ser de rango variable según las especificaciones del Licitante.

El nivel máximo de ruido acústico producido por el convertidor no deberá exceder los 75 decibeles.

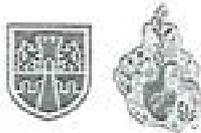
El convertidor auxiliar deberá contar con mecanismos de seguridad y protección que incluyan cuando

114/223



2025
Año de
La Mujer

70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN
menos:

- a. Aislamiento galvánico de las líneas de salida respecto a los circuitos de alta tensión.
- b. Protección contra sobrecarga en las líneas de salida.
- c. Protección contra falla del sistema de enfriamiento o temperaturas elevadas.
- d. Protección de respuesta ultrarrápida, re armable y de fácil mantenimiento.

El enfriamiento del convertidor auxiliar se realizará conforme al diseño del fabricante deberá cumplir con normas de estanqueidad, vibraciones e inducción electromagnética. La fabricación debe cumplir con las normas EN V50124- 1; ENV 50121- 3- 2; EN 60076- 10 o equivalente.

9.5.- ARNESES Y CABLES.

Los arneses de los circuitos eléctricos deben ser diseñados y fabricarse ex profeso para los instrumentos y accesorios con que cuente el autobús (Chasis y carrocería) y estar perfectamente aislados y sujetos con material ignífugo para evitar que éstos cuelguen demasiado o tengan una excesiva tensión mecánica.

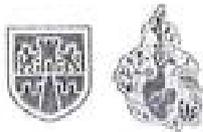
Esto último para evitar algún accidente al atorarse durante el recorrido del autobús provocando corto circuito y con esto un incendio.

El autobús deberá disponer de un interruptor manual general tipo robusto (Heavy duty [trabajo pesado]) de la capacidad adecuada, con fácil acceso que permita la desconexión y conexión completa de los acumuladores, al presentarse cortos circuitos o calentamientos en el sistema eléctrico a efecto de evitar un incendio. El sistema de activación-corte (restablecimiento), deberá estar localizado en su compartimiento.

Para el correcto funcionamiento de los componentes, se deberán incorporar protecciones eléctricas coordinadas en cada uno de los circuitos.

El sistema eléctrico deberá incorporar un panel de fusibles y dispositivos eléctricos que lo componen (central eléctrica), tanto de carrocería como de chasis, y estar ubicados de tal forma que permitan al personal de mantenimiento su fácil acceso para revisiones o recambio de partes, con tapa protectora para evitar entradas de agua, deberá estar ubicada detrás del asiento de operador o en el interior del autobús en la zona delantera.

Los dispositivos de protección deberán disponer de elementos de **identificación que indiquen el nombre del circuito y la capacidad del fusible, siendo esta identificación en español y resistente a aceites, grasas, solventes.** Dicha identificación deberá estar fotografiada a bajo relieve serigrafía o calcomanía.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

REDE DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

En cualquier caso, los dispositivos de protección deberán estar disponibles para su adquisición en el mercado nacional.

Todo el cableado debe tener la vocación y capacidad de conducción de corriente, así como de aislamientos adecuados, deberán estar soldadas o debidamente engarzadas en todos sus polos.

El sistema multiplexado deberá tener la capacidad de integrar nuevas entradas y salidas de repuesto mediante componentes modulares e intercambiables con capacidad de autodiagnóstico.

Los módulos deberán ser de fácil acceso para la identificación de averías eléctricas y para el mantenimiento del sistema.

Los módulos de entrada/salida del sistema multiplexado utilizarán dispositivos de estado sólido para proporcionar una vida útil prolongada y protección individual de los circuitos.

El sistema multiplexado podrá ser de dos tipos conectados a una red de control:

- a. Sistema distribuido: el sistema procesará la información en varios módulos de control dentro de la red.
- b. Sistema centralizado: el sistema procesará la información en un único módulo de control.

La información del sistema estará disponible a través de un puerto de comunicación en el sistema multiplexado que deberá ser de fácil acceso.

El autobús deberá contar con un método para determinar el estado general del sistema y el estado de las entradas y salidas permitiendo la detección de fallos.

El autobús deberá contar con **iluminación auxiliar con interruptor propio** en el compartimiento de motor, tablero de fusibles, de operador, letrero frontal, compartimiento de radiador, mecanismos de puertas, botiquín y el de baterías.

Además deberá contar con arneses protegidos y alejados de superficies cortantes, perfiles anclados al chasis para levantamiento de la unidad, anclados perfectamente a lo largo del chasis sin dejar holguras excesivas que permitan atorarse y ser desprendidos, formando arnés principal (tren motriz) y arnés secundario (de carrocería), para lo cual el Licitante **deberá entregar a la RTP antes de iniciar la fabricación y ensamble de la carrocería conjuntamente con el chasis los diagramas eléctricos, de los**

116/223

Versalles Na 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel: 551328 6300 ext. 6382

MANUAL DE OPERACIÓN



2025
Año de
La Mujer

70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
MEXICO



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

arneses secundarios para evitar sobrecargas y calentamientos en los circuitos eléctricos, principalmente en las luces de faros y calaveras, debidamente firmados por quienes realizan, revisan y autorizan.

Los arneses no deben ubicarse en medio de superficies las cuales pudieran comprimirlo durante la operación del autobús.

Para el caso en que los arneses o cables tengan que pasar a través de laminaciones, se deberá instalar un **pasa cables de porcelana o de neopreno en la perforación** con el fin de evitar filos cortantes y con esto corto circuito en el sistema.

Se deberán considerar dos tomacorrientes con fusible de seguridad con tensión de 12 voltios para accesorios o equipos auxiliares e identificados en el tablero de fusibles.

En el sistema eléctrico se encuentran agrupados los dispositivos encargados de la conducción, protección, control y transformación de la energía eléctrica necesaria para la alimentación de los equipos y aparatos instalados en el autobús.

10.- SISTEMAS DE TRACCIÓN.

Los autobuses deberán estar equipados con un sistema de tracción compuesto por uno o más motores de tracción, inversores o convertidores, controladores, generadores, juegos de cables y conectores.

El sistema de tracción también incluirá los sistemas electrónicos para la gestión de la batería y el sistema electrónico de control de tracción. La disposición, cantidad, tipología y tecnología de los elementos del sistema de tracción podrán ser flexibles, siempre y cuando se asegure una operación fiable y segura, con la capacidad de proporcionar y regular el movimiento de manera efectiva.

La disposición del sistema de tracción, así como sus subsistemas o componentes, deberá asegurar la accesibilidad para labores de mantenimiento. No deberá requerir el uso de herramientas especiales o exclusivas para desmontar o llevar a cabo tareas de mantenimiento, o en su caso, los fabricantes deberán suministrar las herramientas especiales que sean requeridas para realizar las labores de mantenimiento y garantizar su posterior suministro.

El licitante deberá respaldar la resistencia estructural de los autobuses mediante certificados de diseño y fabricación. Estos certificados deberán demostrar que la estructura de las unidades puede soportar las cargas y tensiones generadas por el sistema de tracción, garantizando una operación segura a lo largo de toda la vida útil del vehículo sin sufrir daños estructurales.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

El licitante deberán suministrar fichas técnicas de los componentes del sistema de tracción los cuales deberán contener, al menos, información sobre la tipología, disposición, ubicación, potencia nominal, par máximo, tensión y corriente nominal, pesos, dimensiones y vida útil, así como diagramas detallados e ilustraciones que muestren la disposición de los elementos y subsistemas dentro de su oferta t.

Además, deberá demostrar documentalmente la compatibilidad de los componentes, elementos y subsistemas del sistema de tracción con los sistemas de control y el cumplimiento de regulaciones y estándares relevantes en su fabricación. **Lo descrito en los 3 últimos párrafos, lo deberá de integrar en su oferta técnica.**

El sistema de tracción deberá estar equipado con controladores para funcionamiento y brindar protección a todos sus componentes y subsistemas.

Los controladores del sistema de tracción deberán ser compatibles con las especificaciones del sistema remoto de control de flota, de diagnóstico a bordo y de telemetría.

Los protocolos de comunicación e interfaz físicas de los controladores del sistema de tracción deberán ser compatibles conforme a lo dispuesto en la norma estandarizada SAE J1939 o equivalente. Esto asegura la captura de información de los autobuses sin utilizar ningún otro lenguaje que no esté especificado en dicha norma.

10.1.- REQUISITOS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA DE TRACCIÓN.

10.1.1.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO DIRECTO.

Los autobuses deberán proporcionar protección contra el contacto directo de personas con partes activas de alta tensión dentro y fuera del habitáculo.

Dentro del habitáculo, el grado de protección de las partes activas de alta tensión deberá ser del grado IPXXD o equivalente.

Las partes activas de alta tensión en zonas distintas al habitáculo y del dispositivo de conexión del sistema de acoplamiento de carga conductiva enchufable (pistolas) que sea manipulado por una persona, el grado de protección deberá ser del grado IPXXB o equivalente.

118/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.1.2.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTO INDIRECTO.

Los vehículos deberán proporcionar protección contra el contacto indirecto de personas con partes activas de alta tensión dentro y fuera del habitáculo.

Las partes conductoras expuestas al contacto indirecto, tales como las barreras de protección eléctrica y las envolventes conductoras, deberán estar conectadas galvánicamente de forma segura al chasis eléctrico a través de conexiones con cables eléctricos, cables de tierra, soldaduras o tornillos, etc.

La resistencia entre todas las partes conductoras expuestas y el chasis eléctrico deberá ser inferior a 0.1 ohmios cuando el flujo de corriente sea de al menos de 0.2 amperios de acuerdo con el Reglamento No. 100 de la ONU o equivalente.

La resistencia entre dos partes conductoras expuestas y accesibles al mismo tiempo a las barreras de protección eléctrica que estén separadas por una distancia inferior a 2.5 m no será superior a 0.2 ohmios. Esta resistencia podrá calcularse utilizando las resistencias medidas por separado de las partes pertinentes del camino eléctrico.

El sistema de alta tensión, deberá incluir aislamientos con el chasis eléctrico y contar con sistemas automáticos de detección y avisos de resistencia del aislamiento fabricado conforme a la norma estandarizada SAE J2910 o equivalente.

El sistema de tracción deberá mantener la resistencia de aislamiento al agua bajo condiciones normales de operación, así como durante las operaciones de lavado exterior e interior. Esta condición no aplicará a los circuitos eléctricos conectados galvánicamente entre sí, cuando la parte de CD de estos circuitos esté conectada al chasis eléctrico y se cumpla la condición específica de tensión.

El sistema de detección y alerta de resistencia del aislamiento deberá notificar a la persona conductora en caso de que los niveles de aislamiento se vean afectados por los efectos de exposición al agua.

El Licitante deberá integrar dentro de su oferta técnica, los comprobantes documentales de los certificados de los componentes externos donde indique la seguridad que tienen los autobuses después de la exposición al agua.

119/223



2025
Año de
La Mujer





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

10.1.3.- EQUIPO DE SEGURIDAD.

El Licitante deberá incluir 2 equipos de seguridad para los operadores de la infraestructura de carga por cada autobús, de acuerdo a las siguientes especificaciones:

1.- CAMISOLA INDUSTRIAL DE SEGURIDAD EN MANGA LARGA.

- Con 2 bolsas de parche con presillas de refuerzo, localizadas al frente superior, de fácil acceso para labores cotidianas, ambas bolsas remachadas con presillas de seguridad para alta resistencia y con cintas reflejantes en los brazos.
- Colores: Gris Oxford Pantone textil 19-0204-Tsx y cintas con Pantone 16-0102 Tsx.
Parches: Logo de la Red de Transporte de Pasajeros de la CDMX (RTP).
- Composición: Gabardina 100% algodón.
- Confeccionadas con 7 botones al frente de alta resistencia antiestáticos (no conduce la electricidad).
- Botones en puños para ajuste, costuras reforzadas en mangas y costados, costuras dobles para alta resistencia y durabilidad en toda la prenda, remalles interiores en prenda con costuras reforzadas 5 hilos.
- Botones en cuello.
- **NOM-017-STPS-2024**

Código
S10111201



120/223

Vesalles No. 46, col Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06500, Ciudad de México.
Tel. 551328-6300 ext. 6382

Visítanos en www.rtpcmx.com



2025
Año de
La Mujer

70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
CERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

2.- PANTALÓN INDUSTRIAL DE SEGURIDAD.

- 4 bolsas, dos a los costados con presillas de refuerzo, dos bolsas delanteras en diagonal al frente. Bolsas de fácil acceso para labores cotidianas, ambas bolsas remachadas con presillas de seguridad para alta resistencia y con cintas reflejantes en piernas.
- Colores: Pantone Gris Oxford 19-0204-tsx y cintas con Pantone 16-0102 Tsx.
- Composición: Gabardina 100% algodón.
- Confeccionado con botón en pretina y cierre plástico de alta resistencia, antiestático (no conduce electricidad). Pretina con 5 trabas, costuras reforzadas en entrepierna y costados en costuras dobles.
- Remalles interiores en prenda con costuras reforzadas 5 hilos.
- **NOM-017-STPS-2024**



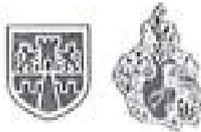
Código
PS0241201

121/223



2025
Año de
La Mujer





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

3.- CHAMARRA CORTA DE SEGURIDAD.

- Con cintura pretinada, cierre al frente, bolsas de ojillo diagonales, ajustadores de talla en cintura y con cintas reflejantes en brazos.
- Colores: Pantone Gris Oxford 19-0204-tsx y cintas con Pantone 16-0102 Tsx.
- Parches: Logo de la Red de Transporte de Pasajeros de la CDMX (RTP).
- Composición: Gabardina 100% algodón.
- Botones en puños para ajuste, costuras reforzadas en mangas y costados, costuras dobles para alta resistencia y durabilidad en toda la prenda. Remalles interiores en prenda con costuras reforzadas 5 hilos.
- **NOM-017-STPS-2024**

Código
PS0241301



122/223



2025
Año de
La Mujer

70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
MEXICO, S. DE CV



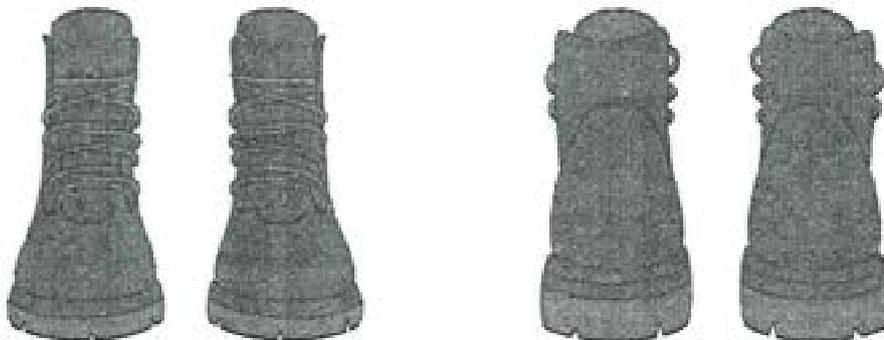
CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE IN-ESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

4.- CALZADO INDUSTRIAL, DE PIEL CURTIDA, ERGONÓMICO ULTRA RESISTENTE CON SUELA ANTIDERRAPANTE DE SEGURIDAD.

- Botín de piel curtida.
- 16 cms. de altura.
- Color negro
- 100 dieléctrico (6000-14000 volts)
- Calzado ultra resistente
- Suela: Hule acrílico nitrilo, antiderrapante en Hidrocarburos, diseñada para suelos de concreto con aceite, agua, gasolinas, diésel, detergentes y jabones.
- Suela robusta y durable, con alta resistencia al desgaste y abrasión.
- Alta resistencia al calor TRACK360 MR.
- **NOM. 113-STPS 2009, SB2 (SAFETY BASIC 2)**

Código
S10111301



Handwritten signature

5.- GUANTE DE NITRILLO DE SEGURIDAD.

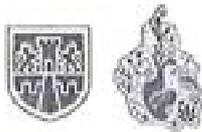
- Guante de Nylon / Poliéster al 50% recubierto de nitrilo o gris espumado en palma y dedos.
- Grosor 0.70 mm, ligeros de CAT. II, en 388 con resistencias 4121.
- Material externo de nitrilo, recubrimiento con patrón en Palma y dedos por inmersión.
- Puño elástico ribeteado.
- Palma ligeramente texturizada
- Resistente al aceite

123/223



2025
Año de
La Mujer





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Con alto grado de conformidad y protección sin perder la movilidad, destreza y sensibilidad, formados por tela lavable, reutilizable y antitranspirante con agarre en condiciones mojadas y con aceite.
- **NOM. 113-STPS 2009, SB2 (SAFETY BASIC 2)**



Código
MG0655701

6.- LENTES DE SEGURIDAD-LENTE CLARO CON ANTI EMPAÑAMIENTO

- Lentes de Policarbonato, absorción 99.9% UVA y UVB.
- Peso Ligero (menos de 1 onza).
- Puente nasal moldeable
- Tecnología de templado de difusión de presión (PDTT).
- Cumpla con los requerimientos de las Normas CSA Z94.3 Y ANSI Z87.1-2010
- Protección lateral integrada.
- **NOM. 113-STPS 2009, SB2 (SAFETY BASIC 2)**

Código
S10110801





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

11.- ESPECIFICACIONES DEL TREN MOTRIZ.

El acoplamiento del tren motriz en todas sus partes deberá cumplir con las condiciones óptimas de operación de sus elementos, relacionados con: temperatura, pendientes a superar, potencia, torque y rangos de operación, entre otros, a efecto de asegurar una vida útil óptima de todos los componentes.

11.1.- MOTOR DE TRACCIÓN.

El sistema de tracción podrá estar integrado por uno o varios motores eléctricos alimentados únicamente por energía eléctrica sin apoyo de otro tipo de equipos como motores de combustión, extensores de rango o turbinas.

Deberán ser capaces de propulsar a los autobuses y generar fuerza de frenado o retardo del movimiento. La fabricación de los motores de tracción deberá ser conforme a las normas SAE J2910, SAE J2344 o equivalente.

Descripción	Especificación
Aplicación	Motor de tracción.
Tipo	Eléctrico
Operación	Automática
Potencia Nominal	Mínimo 120 kW
Potencia Pico	Mínimo 240 kW
Par Nominal	1,100 a 1,600 Nm.
Par Máximo	2,800 a 3,500 Nm.
Rendimiento	0.8 a 1.2 kWh/Km.
Pedal de Acelerador	Electrónico
Ubicación	De acuerdo con el diseño del fabricante

El Licitante deberá entregar en su oferta técnica, la certificación del motor en materia de emisiones contaminantes (tecnología ambiental) del país de origen "Vigente".



11.2.- REQUISITOS COMPLEMENTARIOS AL MOTOR DE TRACCIÓN.

Los autobuses deberán contar con uno o varios motores eléctricos que proporcionen la fuerza necesaria para una habilidad en pendiente mínima del 15% y que permita desarrollar una velocidad gobernada de 70 Km/h. La relación peso- potencia de las unidades, deberá ser tal, que permita alcanzar una velocidad de 25 Km/h mínimo, en una pendiente de inicio mínimo de 15%, considerando el peso bruto vehicular.

El motor deberá contar con un sistema de protección, bajo las siguientes condiciones:

- Al alcanzar el refrigerante una temperatura por arriba de los parámetros establecidos por el fabricante del o los motores de tracción.
- Al presentar un bajo nivel de refrigerante (indicador físico ubicado en depósito de compensación y display).
- Cuando permanezca trabajando en ralenti por más de 5 minutos.

Por otra parte, el Licitante deberá entregar **3 equipos nuevos (Lap- Top y arneses)** por el total de los autobuses adquiridos, deberán ser de última generación con el hardware (interfaz) correspondiente y cargado con el software necesario para los diagnósticos. Además, el Licitante deberá entregar junto con las Lap-Top lo siguiente:

- Disco ó USB de instalación y licencia del software de diagnóstico para el o los motores de tracción, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil del autobús.
- Disco ó USB de instalación y licencia del software de diagnóstico para frenos, este software debe tener la capacidad de análisis de usuario avanzado como mínimo y servirá para detección de fallas complejas correspondientes a técnicos calificados de nivel 3 como mínimo, la duración de la licencia será, por la vida útil del autobús.
- Un kit de herramienta especializada (interfaz para diagnóstico) para motor y sistema de frenos ABS, ASR, EBS, ESR.

La conexión de la interfaz de la computadora de taller del o los motores de tracción deberá ser de fácil acceso y ubicarse en el tablero de instrumentos, la cual debe estar protegida herméticamente contra humedad y posibles chorros de agua.

El licitante deberá entregar la factura que ampare la compra de las lap- top a nombre de RTP, para su posterior grabado de inventario por el área de control de bienes, la factura junto con las computadoras para diagnóstico de fallas deberán ser entregadas en conjunto con los primeros autobuses.

126/223



Por otra parte, el módulo de control electrónico (computadora del o los motores de tracción), cuando por su diseño no esté ubicado en el tablero, se deberá colocar dentro de un compartimiento en el habitáculo del o los motores de tracción, por encima del bastidor, entre el costado de la carrocería y el larguero del chasis, en cualquiera de sus lados, **protegido con una cubierta ventilada y removible** que asegure que la temperatura no afecte su funcionamiento, con los conectores orientados hacia abajo y en un lugar que permita su mantenimiento, todo esto para evitar penetración de agua al módulo de control y que este componente sea sustraído o robado.

Los autobuses deberán incorporar una función que automáticamente inhiba la puesta en marcha del autobús con puertas abiertas, así como la apertura de las mismas con el autobús en movimiento, esto es, no permitir la apertura de puertas mientras la unidad se encuentre en circulación a más de 3 km/hr., en plano o en pendientes.

12.- DIFERENCIAL.

En caso de que los vehículos estén equipados con diferencial, se deberá incorporar un retén para evitar que, en caso de desprendimiento de la flecha de transmisión, golpee el suelo o se incruste en el pavimento.

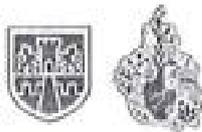
Este retén deberá estar instalado de manera que permita el completo movimiento de la suspensión sin restricciones.

Aplicación	Para ruta de baja y media montaña
Paso	De acuerdo con el diseño del licitante
Relación sencilla mínima	De acuerdo con el diseño del licitante
Engrane lateral	De acuerdo con el diseño del licitante

13.- MOTOCOMPRESOR.

El motocompresor de aire deberá estar diseñado para soportar condiciones severas, el Licitante deberá proporcionar los mantenimientos que se requieran.

Deberá estar diseñado para funcionar de manera continua y ser capaz de accionar en vacío o con presión en tanques.



Deberá tener la capacidad de levantar la presión en los tanques húmedos y de servicio de 85 a 190 psi, con un desplazamiento de 38.15 pies cúbicos por minuto, para operación del sistema de frenos de servicio y emergencia, apertura y cierre de puertas, bolsas de suspensión y asiento de operador, cuando el motor está en marcha a las rpm máximas recomendables en el menor tiempo posible. Además deberá arrancar cuando la presión de equilibrio descienda al nivel mínimo necesario y contar con una válvula de seguridad ajustada para actuar en un rango de presión entre el máximo de equilibrio y la sobrepresión en los tanques.

Deberá incluir un sistema (secador de aire o equivalente) para aire limpio y seco, con válvula de purga automática para eliminar condensados.

Para su rehabilitación, el Licitante deberá garantizar la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de equipo original.

13.1.- SISTEMA NEUMÁTICO.

El sistema neumático deberá estar construido con red de tuberías única, con ramificaciones para diversos circuitos.

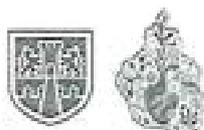
Los materiales deberán ser de tubería de uso rudo y alto rendimiento, así como el uso de mangueras flexibles de uso rudo en el interior de los vehículos.

Con excepción de las líneas flexibles necesarias, todas las líneas de aire deberán cumplir con los requerimientos de las normas SAE J844 y SAE J2494- 3 o equivalente. El uso de tubería de nylon (tubing) deberá cumplir con las normas DOT FMVSS 571.106 o equivalente, estando restringido a temperaturas menores a 93.3 °C. En el interior del habitáculo, la tubería flexible deberá ser conforme a la norma UNE 25.289 o equivalente. Se deberá utilizar código de colores de la siguiente manera:

- a. Verde: Frenos primarios y suministro.
- b. Rojo: Frenos secundarios.
- c. Café: Freno de estacionamiento.
- d. Amarillo: Señal del gobernador del compresor.

Las mangueras que conectan las válvulas relevadoras con las roto cámaras o equivalentes, delanteras y traseras, deberán ser de la misma longitud y del mismo diámetro interior, para cumplir con los tiempos de aplicación y liberación de los sistemas de frenado de acuerdo con la norma FMVSS- 121 o ECE 213.





El Licitante ganador estará de acuerdo en que la RTP se reserva el derecho de llevar a cabo una prueba de frenado, con base a lo indicado en la norma FMVSS- 121.

Las líneas de aire deben limpiarse y secarse antes de su colocación. Todas las líneas deben inclinarse hacia un recipiente y dirigirse de forma que se eliminen trampas de agua y deberán estar agrupadas y soportarse a intervalos no mayores de 735 mm, además de que la línea de descarga del compresor deberá ser con un tubo de cobre que soporte las altas temperaturas y con un diámetro interior mínimo de 14 mm.

Los conectores y mangueras deben satisfacer la norma SAE J1402 o equivalente. Las mangueras flexibles deben ser lo más cortas posibles y soportadas individualmente eliminando esfuerzos de torsión y vibración. No deben existir roces entre mangueras y partes del autobús.

Las líneas flexibles deberán fijarse a intervalos no mayores de 735 mm y realizarse al chasis mediante bridas, con una distancia que evite vibraciones, esfuerzos normales y golpeteos. El sistema neumático de la unidad debe contar con secador de aire, así como de un separador de aceite.

Las válvulas empleadas en el sistema de frenos deben estar ubicadas de tal forma que garanticen su protección por choques o proyectiles lanzados por las ruedas.

La tubería deberá estar fabricada en acero inoxidable, ser resistente a las altas presiones y cumplir con la norma AISI 201/410 o equivalente.

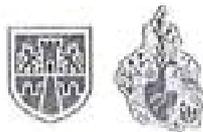
13.1.1.- GOBERNADOR DE AIRE

Rango de Presión	9.3 a 12.2 bar
------------------	----------------

La capacidad del gobernador de aire deberá corresponder a la capacidad del compresor. Para su rehabilitación, el licitante deberá garantizar la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de equipo original.

13.1.2.- SECADOR DE AIRE.

La función del secador de aire es evitar que entre agua y humedad en el sistema de aire. El ciclo de funcionamiento del secador de aire debe comprender dos etapas secado y regeneración, con las siguientes características:



Capacidad Máxima	24CFM
Ciclo de Recuperación máximo	30 Seg.
Ciclo de Descarga máxima	30 Seg.
Purgador	Automático

Para su rehabilitación, el Licitante deberá garantizar la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de equipo original. Cualquier propuesta diferente presentada por el ofertante será aceptada previo análisis.

Se deberá tomar en cuenta que la temperatura del aire no exceda de los 60°C a la entrada del secador de aire.

14.- ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE FRENOS.

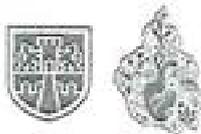
14.1.- FRENOS MECÁNICOS.

Sistema de frenos mecánicos deberá ser de accionamiento neumático y diseñado considerando el peso bruto vehicular y las cargas máximas por eje y deberán cumplir con las normativas NMX- D- 313-IMNC-2015, FMVSS 121, ECE 13 o equivalente para frenos neumáticos.

El Licitante deberá **incluir en su oferta técnica** la descripción del sistema de frenos de acuerdo con su diseño, con sistema Antibloqueo de Ruedas (ABS), Distribución Electrónica de Frenado (EBS), Sistema Antiderrape (ASR) y Sistema de Control de tracción Electrónico (ESP), con las siguientes características mínimas:

- Accionamiento neumático.
- Discos ventilados con pista de frenado.
- Con diámetro de disco de acuerdo con el diseño del licitante.
- Material de pastas de fricción libre de asbesto, con coeficiente de fricción FF.
- Sensor de desgaste y alta temperatura en pastillas de freno, ubicado en el tablero (visual y auditivo).
- Proporcionar el primer cambio de pastillas de freno en los cuatro lados de la suspensión.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Cumplir con la norma de pastillas SAE J661 o equivalente.
- El Sistema de Control de tracción Electrónico (ESP) se deberá de activar cuando el autobús alcance una velocidad de 40 Km/hora. El sistema servirá para mejorar la maniobrabilidad, la estabilidad y la dinámica del vehículo al circular sobre superficies resbaladizas.
- Aviso de bajo rendimiento de frenos.
- Sistema de ayuda de arranque en pendiente.
- Deberán activarse cuando la desaceleración alcance los 7 Km/h y se mantendrá activo hasta que el vehículo se detenga, durante una operación normal con los frenos eléctricos activos.
- Las características esenciales del freno mecánico incluirán: a. Preparación para sustituir el frenado eléctrico regenerativo de forma automática y gradual. b. La actuación en todas las llantas del vehículo.

14.2.- FRENO DE SERVICIO.

Deberá ajustarse a la NMX-D-313-IMNC-2015 o posterior o norma europea ECE 13 o equivalente.

14.3.- FRENO DE ESTACIONAMIENTO.

Los autobuses deberán tener la capacidad de mantener el vehículo estático a peso bruto vehicular de diseño (PBVD) en una rampa con una inclinación mínima de 15%.

El tiempo de liberación debe ser inferior a 0.8 segundos, a partir del instante de su accionamiento.

Como freno de emergencia, se deberá proporcionar una desaceleración de 1,8 m/s² dentro de 0,8s a partir del accionamiento, con el vehículo a peso bruto vehicular de diseño, sobre pavimento seco y plano.

El freno de emergencia deberá ser accionado por medio del mando instalado en la zona de la persona conductora.

14.4.- SISTEMA AUXILIAR DE FRENOS.

Los vehículos deberán contar con un sistema auxiliar de frenos independiente del sistema de frenos de servicio y estacionamiento.



Deberá desacelerar el vehículo con carga máxima (PBVD) a una velocidad no mayor a 30 km/h en una pendiente de 6°, con una longitud mínima de 6 km.

Deberá accionarse automáticamente con el pedal de freno. Durante la prueba de desaceleración:

- a. El vehículo estará a su PBVD.
- b. No se aplicarán los frenos de servicio, freno de estacionamiento o freno de emergencia.

14.5.- FRENO REGENERATIVO.

Los autobuses deberán estar equipados con sistemas de frenado regenerativo independientes a los sistemas de frenos de operación neumática, con capacidad de ser programados para ajustar su desempeño de acuerdo con las condiciones del servicio.

El nivel de regeneración de energía por frenado deberá estar limitado de acuerdo con las especificaciones del fabricante para evitar sobrecargas.

La actuación del sistema antibloqueo de ruedas, de distribución electrónica de frenado, de estabilidad y/o antiderrape deberán invalidar la acción del sistema de frenado regenerativo.

14.6.- VÁLVULAS Y ACCESORIOS.

El Licitante deberá **presentar en su oferta técnica el diagrama del sistema de frenos** incluyendo el listado de válvulas (de seguridad, de retención, relevadoras, de descarga rápida, de estacionamiento y de pedal de freno) y accesorios (secador de aire, separador de aceite, purgador automático, sensores de baja presión e interruptor de alto).

La integración del sistema de frenos deberá considerar la inclusión de los siguientes componentes de acuerdo con las especificaciones que se indican:



N°	Descripción	N°	Descripción
1	Secador de aire tipo regenerativo.	1 0	Válvula de retención de dos vías.
2	Válvula de seguridad.	1 1	Válvula de descarga rápida.
3	Grifo de purga manual o automática.	1 2	Válvula de estacionamiento.
4	Sensor de baja presión con led indicador y alarma.	1 3	Válvula de freno de resorte.
5	Interruptor de alto en los dos circuitos primario y secundario.	1 4	Sensores ABS, EBS, ASR y ESR.
6	Válvula de control de aire de accesorios.	1 5	Aviso de alta temperatura de frenos con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
7	Válvulas de retención.	1 6	Sensor de desgaste de pastillas de freno con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
8	Válvulas relevadoras (2).	1 7	Sensor de monitoreo de temperatura de neumáticos con indicador ubicado en el tablero (visual).
9	Válvula de aplicación completa (de pie) de 25° a 30° de inclinación.		

4



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

14.7.- DEPÓSITO PARA AIRE COMPRIMIDO.

Debe contar con 3 tanques como mínimo para atender la demanda que exigen los sistemas neumáticos del autobús de acuerdo con la norma FMVSS- 121 o la norma europea ECE- 13 y las condiciones de máximo servicio, con **purga automática** en todos los tanques y anclaje de los tanques con abrazaderas sujetas al chasis, con separador de neopreno ubicado entre el tanque y la abrazadera.

DESCRIPCIÓN	TANQUES
Cantidad (abastecimiento, primario, secundario y accesorios)	3 mínimo
Capacidad total	De 90 a 160 LT.
Purga en tanque de abastecimiento	Automática
Anclaje	Abrazaderas (Cinchos) sujetas al chasis con separador de neopreno.

La instalación de los tanques no debe interferir con el anclaje de la estructura al chasis, a efecto de evitar cortes en los perfiles.

4

14.8.- CÁMARAS DE SERVICIO.

Delanteras	De acuerdo con diseño del licitante
Traseras	De acuerdo con diseño del licitante

14.8.1.- AJUSTADOR DE FRENO (TENSOR DE AJUSTE).

Tipo		Automático
Cantidad	Delanteros	2
	Traseros	2

134/223



2025
Año de
La Mujer





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

14.9.- EJES.

14.9.1.- EJE DELANTERO.

Capacidad	5,000 kg. máximo
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite o grasa
Tipo	Independiente, Libre de mantenimiento o 500,000 Km. (para su servicio)

14.9.2.- EJE TRASERO.

Capacidad	9,400 kg. máximo
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite
Tipo	Libre de mantenimiento o 500,000 Km. (para su servicio)

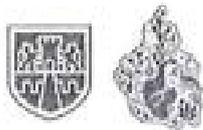
La capacidad de carga de pasajeros más el peso vehicular no deberá exceder la suma de las capacidades de los ejes (delantero y trasero).

Si los componentes requieren estar identificados con placas de datos, estas se deberán de colocar de la siguiente forma:

- ✓ Sin pintar.
- ✓ Sin maltrato (rayadas, dobladas, esmeriladas, etc.)
- ✓ Fijadas al componente de forma que no se caigan remaches, tornillos, pegamento, etc.).

Principalmente la identificación de Vin., Serie de Motor, Eje Delantero, Eje Trasero, Funda de Diferencial, Diferencial y todos aquellos componentes que cuenten con este tipo de identificación.

De presentar la situación antes indicada, el componente debe ser sustituido por un componente que cuente con su placa en buen estado.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

15.- DIRECCIÓN.

Debe ser del tipo asistida hidráulicamente y sus características, tanto geométricas como mecánicas deben estar encaminadas a lograr excelente estabilidad direccional, sin vibraciones y desgastes prematuros en barras longitudinal, transversal y rótulas, siendo estas últimas de reemplazo y no engargoladas, con un adecuado y seguro retorno a la trayectoria rectilínea y sobre todo rapidez de respuesta al conductor. La columna de dirección deberá ser regulable en altura e inclinación.

El diseño de los mecanismos auxiliares de la dirección deberá minimizar los efectos de las variaciones y oscilaciones del camino en la suspensión.

La dirección debe permitir la maniobrabilidad de giro dentro de los límites establecidos, además de incorporar en la columna de dirección un dispositivo que permita absorber impactos en caso de choques de frente.

El diseño de la dirección debe cumplir con una carrera máxima de tope a tope de 5 vueltas de volante. Todas las articulaciones del sistema deberán ser selladas y protegidas contra agua, lodo, y al mismo tiempo presentar una adecuada retención de lubricante (grasa), así como dispositivos para su lubricación.

SISTEMA DE DIRECCIÓN

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Modelo o Tipo	Asistida Hidráulicamente
Capacidad de aceite	De acuerdo con el diseño del fabricante
Bomba hidráulica	Eléctrica
Carrera máxima (tope a tope)	5 vueltas
Impulsión	Por motor
Diámetro volante de dirección una sola barra diametral	450 - 550 mm
Columna de dirección	Regulable en altura e inclinación

Nota: Todas las partes como brazos de dirección, barras, rótulas, ensamble muñones de ruedas deben ser seleccionadas de acuerdo con las características y capacidad de carga del eje delantero. Las partes que incluyan cuerdas deben ser roladas y no cortadas para evitar cambios en la estructura del material





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN
y originarse rupturas por vibración o fatiga.

16.- SUSPENSIÓN.

La capacidad de la suspensión en cada eje debe ser como mínimo igual a la capacidad del eje correspondiente.

16.1.- DELANTERA.

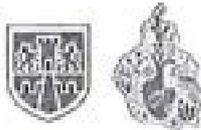
Aplicación	neumática
Capacidad	5,000 Kg. máximo
Tipo	2 bolsas de aire

16.2.- TRASERA.

Aplicación	neumática
Capacidad	9,400 Kg. máximo
Tipo	4 bolsas de aire

Requisitos Complementarios a la Suspensión.

- Los efectos de aceleración y desaceleración del autobús deben ser amortiguados por la suspensión y no deben dar paso a su amplificación.
- Los dispositivos de estabilización deben atenuar las inclinaciones en curvas y evitar fenómenos de galope, resonancia, vibración y cabeceo.
- Las vibraciones secundarias residuales de frecuencia relativamente elevadas deben atenuarse a niveles de las uniones entre las mazas suspendidas y no suspendidas.
- La localización de todos los elementos de la suspensión debe proporcionar fácil acceso para su mantenimiento óptimo, además de poder corregir las fallas presentadas por los impactos ocasionados por proyectiles lanzados por las ruedas.
- La suspensión debe asegurar la estabilidad del autobús mediante la nivelación permanente de la carrocería y el contacto constante de las llantas con el pavimento.
- Las uniones de los elementos de la suspensión con la estructura o con otras partes del autobús, no deben tener contactos rígidos directos.
- La frecuencia propia de la suspensión debe ser entre 1 y 1.6 Hz.
- Con control electrónico autonivelable.
- Deberá contar con sistema de arrodillamiento.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- El sistema de suspensión delantera y trasera deberá ser de accionamiento neumático.
- Opcionalmente, se podrá incorporar un sistema sensor de carga en los ejes para advertir a la persona conductora sobre condiciones de carga máxima excedidas mediante una alarma sonora u óptica.
- La suspensión tendrá un recorrido ajustable manualmente de 10 cm, el cual podrá activar el operador desde el tablero, el rango de operación será aquel que respete la altura nominal de 340 mm a P.B.V.

17.- LLANTAS.

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Cantidad	7 (incluida la llanta de refacción)
Modelo	275/70R19.5 o de acuerdo al diseño del fabricante
Tipo	Radial sin cámara con rango de carga "H"
Dimensiones	De acuerdo con el diseño del fabricante y disponibilidad local para la compra
Rin	de 22.5" x 8.25" de diámetro de 10 barrenos con 5 orificios como mínimo para ventilación.
Capacidad de carga	3,100 kg. mínimo @ 116 psi
Presión mínima de inflado	Recomendada por el fabricante original
Tipo de servicio	Toda posición
Aplicación	Servicio urbano
Construcción	Radial sin cámara
Caducidad	No mayor a un año con base en su fecha de fabricación
Accesorios	Dado Largo de Impacto profundo con entrada de 1" o de acuerdo con el diseño del Licitante.
	Loderas de neopreno en sus cuatro puntos de apoyo.





18.- PRUEBAS.

- El Licitante deberá manifestar que el autobús cumple con todas las pruebas que establecen los Lineamientos Técnicos para Autobuses Eléctricos y Trolebuses para la Ciudad de México, de fecha 7 de octubre de 2024. Por lo que la RTP se reserva el derecho de llevar a cabo todas las pruebas que contempla el presente anexo.

18.1.- DISPOSICIONES GENERALES A LAS PRUEBAS.

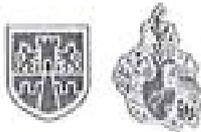
La RTP presenciara las pruebas a todas las unidades pertenecientes al lote de producción (incluyendo las que pertenezcan a una ampliación de contrato en caso de presentarse), del Licitante y en caso de detectar alguna inconsistencia, se acordará con el Licitante las correcciones a las desviaciones encontradas y las aplicará al lote de producción sin costo adicional para la RTP.

Por otro lado, el Licitante deberá presentar la documentación que acredite la elaboración de pruebas de aceptación de fábrica, a los sistemas, equipos, dispositivos, componentes y partes que conforman los autobuses.

Los autobuses podrán ser sometidos a pruebas de aceptación del sitio (SAT) para garantizar el cumplimiento de especificaciones, desempeño y funcionamiento de los vehículos y sus componentes.

La **Tabla 1:** Pruebas que la RTP puede aplicar a través de un tercero al autobús seleccionado aleatoriamente.

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	VEHÍCULO MUESTRA
ESTRUCTURA	
Análisis estático de la estructura (elemento finito)	
Análisis estático de la estructura del toldo (elemento finito)	
Análisis de la resistencia de los soportes frontales del autobús	
(ganchos de arrastre) (resistencia a la tensión)	
Prueba de carga estática de paneles (si aplica)	



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA CONSTRUCCIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

Prueba de cámara salina a algunos componentes (si aplica)	
CARROCERÍA	
Prueba de distribución de carga en ejes a peso bruto vehicular (simulación)	
Prueba para la determinación de radios de giro (reporte)	
Determinación de las dimensiones de asientos de pasajeros (reporte)	
Verificación de dimensiones exteriores (reporte)	
Prueba de sujeción y resistencia de asientos (reporte)	
Prueba sobre la madera, tratamiento, recubrimiento y pendiente del piso (reporte)	
Determinación de las dimensiones y ángulos de visibilidad del conductor (reporte)	
Pruebas de resistencia y sujeción de las ventanillas (reporte)	
Prueba de adherencia de la pintura (reporte)	
Prueba de estanqueidad (física)	
Pruebas acústicas al interior y exterior del autobús (reporte)	
Funcionamiento y operación de ventanillas de emergencia (reporte)	
Funcionamiento y operación de ventillas toldo (reporte)	
Prueba dinámica de la estructura (reporte)	
Prueba de volcadura (reporte)	
SISTEMA ELÉCTRICO	

4

140/223

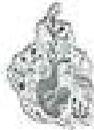
Carretera No. 16, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 5512286300 ext. 6382

México D.F. 2020



2025
Año de
La Mujer





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Prueba del funcionamiento integral del sistema eléctrico (aplicación)	
Prueba de nivel de aislamiento hacia la estructura (reporte)	
Prueba de nivel de iluminación (reporte)	
Prueba de consumo energético	
Pruebas de carga: inicio y éxito de sesión de carga, tiempos de carga, niveles de ruido y temperatura	
INSPECCIÓN DEL AUTOBÚS EN MOVIMIENTO	
Prueba de habilidad del autobús (reporte)	
Prueba de camino (reporte)	
Prueba de aceleración	
Prueba de velocidad	
SISTEMA NEUMÁTICO	
Hermeticidad del sistema neumático (reporte)	
Funcionamiento integral del sistema de frenos (reporte)	
Funcionamiento del sistema de puertas de servicio (reporte)	

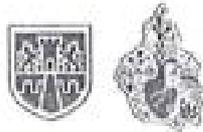
4

19.- HOMOLOGACIÓN DE LA UNIDAD.

El Licitante deberá de entregar a la RTP los autobuses verificados y homologados por parte del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC), por lo que las unidades deberán contar con el holograma correspondiente, colocado en el parabrisas, que no interfiera con la visibilidad del operador, antes de entregar los autobuses.

Las fallas o defectos observados durante las pruebas y ensayos se deberán registrar para ser corregidos y probados hasta que dejen de detectarse y se hayan realizado los ajustes necesarios.





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

20.- EQUIPO PARA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE FLOTA.

20.1.- CARACTERÍSTICAS DEL RADIO DE COMUNICACIÓN MÓVIL CON MICRÓFONO:

- **Banda de frecuencia.**

1. VHF, 350 MHz, UHF-1, UHF-2, 800 MHz, 900 MHz.

- **Niveles de Potencia.**

2. VHF: 25-45 W.

3. 350: 1-25 W.

4. UHF Banda 1: 25-40 W.

5. UHF Banda 2: 1-40 W.

6. 800: 10-35 W.

7. 900: 10-30 W.

- **Rango de Potencia.**

- 1.- VHF: 136-174 MHz.

- 2.- 350: 350-400 MHz.

- 3.- UHF Banda 1: 403-470 MHz.

- 4.- UHF Banda 2: 450-527 MHz.

- 5.- 800/900: 806-825 MHz; 851-870 MHz; 896-902 MHz; 935-941 MHz.

- **Características Físicas.**

- 1.- Botón de emergencia (opcional).

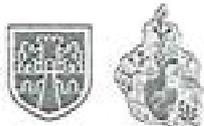
- 2.- Teclado numérico.- No

- 2.- Pantalla. - Numérica, Indicadores Led, Monocromática, Alfanumérica, Color, Modo día y noche.

- 3.- Con sistema de control remoto montable.- Si

142/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

4.- Dimensiones alto x ancho x profundidad. - 53 x 175 x 206 mm (2.1 x 6.9 x 8.1 in.)

5.- Configuraciones. - Kit de montaje, Montaje remoto.

8. Tarjeta para aplicaciones.- Sí

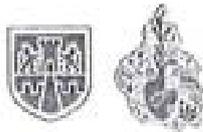
9. Peso. - 1.8 Kg. (3.9 lb.).

20.2.- RADIO DE COMUNICACIÓN PORTÁTIL.

Especificaciones.

- 32 canales en modo análogo.
- Operación 136 – 174 MHz.
- 3 botones programables.
- Espaciamiento de canales 12.5 / 25.
- Potencia en VHF 5 watts.
- Audio y datos vía Bluetooth.
- Tonos CTCSS CSQ/PL/DPL análogo.
- Bloqueo de canal ocupado.
- Botón para emergencias.
- Conector IP57 para accesorios.
- Llamada grupo y todo el canal.
- Regreso a canal inicial.
- Inhibición selectiva del Radio (envío).
- Limitador de tiempo de Transmisión.
- LED indicador Tricolor.
- Potencia de audio de 500 mWatts.
- Alarma de Batería Baja.
- PTT – ID Identificador de llamadas (envío).
- Escaneo de Canales.
- Tecnología TDMA.
- Telemetría Básica
- Protocolo ETSI – TS102 361 – 1.
- Conectividad IP, USB.
- Norma IP57 sellado contra polvo y Humedad.

ny



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Anunciamientos de voz programables.
- Aplicación de datos personalizados.
- Audio Inteligente Automático que ajusta el volumen.
- Hasta 8% más de alcance.
- Transmisión Activada por Voz (VOX).
- Bluetooth 4.0
- Eliminación de canal no deseado o ruidoso.
- Alerta por acelerómetro. Verificación del radio (envío).
- Más área de cobertura 10 – 16%.
- Índice de Proyección IP68.
- Ram 128 Mb.
- Almacenamiento Flash 256 Mb.

El Licitante deberá considerar la entrega de 2 radios portátiles por cada autobús, todos de las mismas características y programados con las frecuencias que ocupa la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México.

20.3.- KIT ANTENA TIPO BARRIL PARA RADIO MÓVIL.

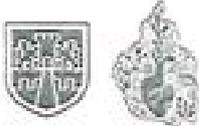
Especificaciones.

- Longitud: 1320 mm.
- Material: Acero
- Ganancia Unitaria.
- Potencia de 60 W.
- Montaje de 3/4" NMO.

Además de poder trabajar en las frecuencias de operación de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México que se muestran en la siguiente tabla:

144/223





USO	RX	TX
Canal 1 (Módulos)	166.975 MHz	167.600 MHz
Canal 2 (Supervisión)	167.575 MHz	167.100 MHz
Canal 3 (local)	167.625 MHz	167.625 MHz
Canal 4 (Servicios Expresos y Escolar)	168.675 MHz	166.800 MHz

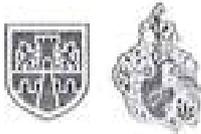
En la fabricación de los autobuses, se deberá de considerar un plano de tierra física que puede tener forma de un cuadrado de 500 mm X 500 mm o en su defecto de círculo con diámetro de 500 mm o de acuerdo con el diseño del fabricante.

La antena deberá de estar ubicada en el toldo de los autobuses y al centro del plano de tierra, el cual no debe tener contacto con la estructura de la carrocería para evitar interferencias.

20.4.- CARACTERÍSTICAS DEL DVR MÓVIL DE 4 CANALES.

Características Principales.

- Resolución de grabación 1080P.
- Soporta Cámaras AHD (1080P), analógicas (960H) e IP (1080P).
- Almacenamiento de Disco Duro, SATA de 2.5 hasta 2 Tb y Slot SD de 256.
- Soporta cámaras IP (1080P).
- Comunicación 4G y GPS en tiempo real.
- Comunicación WiFi.
- Soporta entradas y salidas de alarmas (con módulo de alarma).
- Puerto de LAN RJ45 para comunicación local.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Especificaciones Eléctricas.

- Alimentación: 8 ~ 36 VCD.
- Salida: 12 VCD / 5 VCD @ 500 Ma.

Especificaciones Ambientales.

- Temperatura de Operación - 40°C ~ 55°C.
- Humedad de Operación 8% ~ 95%.

Dimensiones.

- Ancho: 252 mm.
- Profundidad: 167.2 mm.
- Altura: 88.7 mm.
- Peso: 2.2 Kg.

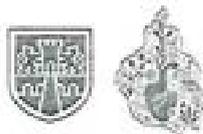
El DVR deberá permitir extraer las imágenes y videos, la vida útil de los autobuses, sin contraseñas, candados, etc., y estar disponible para su uso con la plataforma de RTP.

20.5.- DISCO DURO DE 2 TB PARA VIDEO VIGILANCIA (PURPLE SSD).

Especificaciones Técnicas.

- Capacidad: 2TB
- Factor de forma: 3.5 pulgadas.
- Velocidad de transferencia de datos:
 - o Búfer a host: 6 Gb /s.
 - o Host a / desde disco (sostenido): 145 MB/s
- Cache: 64 MB.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Velocidad de rotación: 5400 RMP.
- Interfaz: SATA III, 6.0 Gb/s.
- Aplicación: Optimizado para Aplicaciones de Video Vigilancia.
- Cantidad de bahías: de 1 a 8.
- Cantidad de cámaras: de 1 a 64 resoluciones HD.

Características Físicas y Eléctricas:

- Temperatura de Operación:
 - En funcionamiento: 0 – 65°C
 - Inactivo: - 40 – 70°C
- Consumo Eléctrico:
 - Lectura / escritura: 3.3W
 - Inactivo: 2.9W
 - Espera y suspensión: 0.4W
- Dimensiones: 25.4 x 147 x 101.6 mm.
- Peso: 640g.

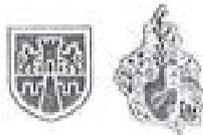
20.6.- CÁMARA AHD DOMO 1080P 2 MEGAPIXELES CON MICRÓFONO.

Características.

Los autobuses deberán contar con **cuatro** cámaras, todas para video de circuito cerrado (Domo), a efecto de vigilar la seguridad del operador y los usuarios del transporte durante su recorrido, con formato AHD que permita una alta resolución mínimo de 1080P, sin pérdidas y retardos capaz de cubrir la totalidad de la unidad y envío de señal en tiempo real al centro de control de flota de las instalaciones corporativas, compatible con el software y equipo instalado en dicha central. Las cámaras deberán contar con las siguientes características:

- Tipo de cámaras AHD.
- Calidad de resolución FULL HD 1080P.

147/223



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

- Tipo de conector: Cable.
- Ambiente de uso Interno.

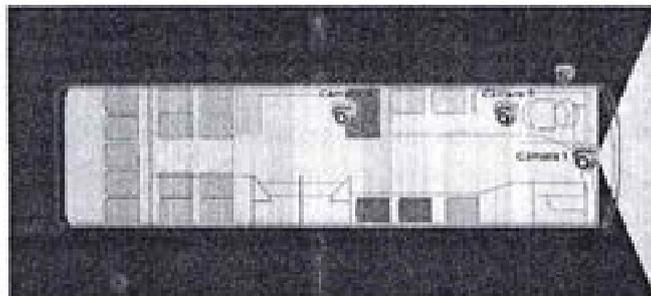
Características Principales.

- Tecnología AHD con resolución HD 1080P
- 2 Megapíxel
- Visión nocturna
- Ángulo de visión de 70 grados

Especificaciones Técnicas.

- Resolución 1080 – 2 megapíxel
- Lente 3.6 mm
- Sensor CMOS 1/4"-
- 24 leds infrarrojos para visión nocturna (hasta 15 metros)-
- En color blanco -
- Ángulo de visión de 70 grados.
- Dimensiones 9X9X9 cm.

Las cámaras de vigilancia deben ser capaces de grabar a color durante el día, noche y con poca iluminación. En caso de que la configuración de las cámaras, tenga en alguno de sus componentes alguna falla, el Licitante será el responsable de reparar o sustituir dicho componente sin cargo alguno para la RTP, durante la garantía de defensa a defensa.



148/223

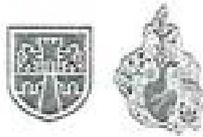
Viallos No 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel: 551328 4300 ext. 6382

Visita a www.rtpmexico.com



2025
Año de
La Mujer

70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
MEXICO



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

21.- SISTEMA DE TELEMETRÍA.

Los autobuses deberán estar equipados con sistemas de telemetría embarcados (protocolo SAE J1939, J2939, J1939, J1708 o equivalente) que permita la obtención de datos de operación y desempeño (rendimiento de baterías, tiempo en ralentí, kilometraje recorrido, frenadas de pánico o de emergencia, fallas del vehículo, almacenaje de información, etc.), así como componentes eléctricos de los autobuses los cuales incluyan los sistemas y subsistemas de las unidades, de la misma forma el equipo de carga, fabricados conforme a normas estandarizadas. Deberán ser automatizados, conectados al sistema CANBUS de los vehículos.

La información generada por los sistemas de telemetría deberá ser en idioma español.

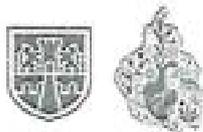
Deberán ser capaces de conectarse a plataformas de terceros, generar datos coherentes y estandarizados con el fin de ser operados en diferentes sistemas y plataformas, evitando problemas de compatibilidad y reduciendo la complejidad de la gestión de los datos.

De la misma forma deberán tener la posibilidad de transferir información y conectarse vía alámbrica e inalámbrica a las plataformas y sistemas de gestión de datos.

La información mínima que deberá generar el sistema de telemetría es cuando menos lo siguiente:

- a. Datos operacionales: ubicación geográfica por segundo, distancia recorrida, tiempo de operación, velocidad.
- b. Datos de desempeño: consumo energético, rendimiento, autonomía.
- c. Reportes de diagnósticos y fallas: fecha, hora, frecuencia de grabación, número o código identificador del vehículo, lectura del odómetro, de los cambios por señales ocasionados por mal funcionamiento o la conducción.
- d. Fuente de reserva: estado de carga, autonomía, estado de salud, ciclos de vida, temperatura de operación.
- e. Estado de carga, tiempo de carga, temperatura de celdas.
- f. Información respecto del estado de los cargadores, potencia entregada, temperatura, etc.

Los fabricantes deberán proporcionar los conectores para el uso de equipos de monitoreo de datos de terceros, así como los diagramas de la ubicación de los conectores y la distribución de entradas o salidas, a la entrega de los autobuses.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

de las baterías, rango estimado, estado de salud de las baterías, códigos de falla, entre otros parámetros.

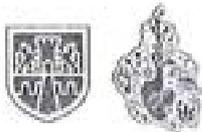
Información requerida
Velocidad Instantánea en (Km/h)
Velocidad promedio en (Km/h)
Distancia recorrida en (Km)
Tiempo a velocidad = 0 en (h)
Consumo energético promedio en (kWh/km)
Voltaje (V) y corriente (A) de cada pack de baterías
Voltaje (V) y corriente (A) de cada motor/generador eléctrico
Voltaje (V) y corriente (A) de accesorios eléctricos
Temperatura de cada pack de baterías (°C)
Estado de carga del pack de baterías (%)
Temperatura ambiente (°C)
Torque de cada motor/generador en (Nm)
Velocidad angular de cada motor/generador en (rpm)
Coordenadas GPS (latitud y longitud)

Los parámetros listados deben ser obtenidos con una frecuencia de muestreo de 1Hz o superior. El sistema deberá ser multiplex y contará con el enlace para comunicación J1939, J2939, y J1708 para alimentar de información el equipo SAE y/o equipo de diagnóstico remoto, lo anterior con el objetivo de mejorar la explotación de la flota en operación, tanto los vehículos deberán contar con la herramienta de diagnóstico electrónico necesario para realizar esta función.

21.2.- ACCESORIOS.

Cada uno de los autobuses deberá contar con el siguiente equipo adicional:





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Sistema de conexión a internet inalámbrico a través de Wi-Fi, el cual deberá cumplir con la norma IEEE 802.11n, IEEE802.11g y IEEE 802.11b, frecuencia 2.4- 2.4835GHz y que su configuración de red sea abierta; el servicio deberá ser brindado por lo menos durante dos años, con cargo al proveedor.
- Dos Pantallas de 20" mínimo, ubicadas al interior del autobús, mismas que deberán conectarse vía remota al sistema de la RTP, para programar videos o anuncios por parte del área de la Gerencia de Proyectos Institucionales. El Licitante deberá entregar software o aplicación para la programación de las pantallas.

Así mismo, el equipo deberá empezar a transmitir señal de Wi-Fi con conexión a internet, a partir de la puesta en operación de los autobuses, por lo que el proveedor deberá de informar a la RTP el procedimiento para que los pasajeros se conecten a internet a través de dicha red.

El equipo para poder brindar el servicio de internet a través de Wi-Fi en las unidades deberá contar con al menos:

- 1 puerto 10/100 Ethernet.
- Estándar IEEE 802.11 b/g/n
- 1 slots para tarjetas SIM.
- Modem 4G
- 4G categoría 4(150 Mbps de bajada, 50 Mbps de subida).
- 3G categoría R7 (21 Mbps de bajada, 5.76 Mbps de subida).
- 2G categoría Class12

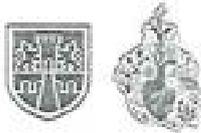
Angulo de propagación de 360°.

22.- SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN (SAE).

El centro de control con el que cuenta actualmente (Central de Radio) la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, está orientado a una operación menos dinámica y digital, ya que mucha información es plasmada en papel, así como en formularios manuales, mismos que están hechos para la forma de trabajo que se tiene hoy en día, por lo que al adecuarse la operación del Organismo con un Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE), este tendría concordancia con una solución integral.

152/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Para Optimizar y eficientar los procesos técnico-operativos de la prestación de los servicios de transporte público a la ciudadanía, el Organismo deberá contar un sistema que ayude a obtener una integración de datos, generando información para la toma de decisiones en tiempo real de la operación, con el fin de mejorar la programación y calidad del servicio.

Además de que el personal encargado de operar el servicio, contará con las herramientas e indicadores necesarios, para la operación y planeación de la logística que implica la red de rutas y apoyos emergentes que demandan las necesidades del servicio y la población usuaria.

22.1.- ELEMENTOS DEL SISTEMA.

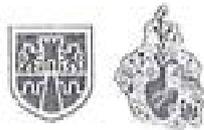
Número	Elemento del sistema	Cantidad	Observación
1	Elementos embarcados Consolas de control para operador	11	Con kit e instalación
2	Contador de usuarios	22	Con kit e instalación
3	Sistema Central	1	Un sistema como general, no obstante, con diferentes accesos para todo el personal involucrado
4	Centro de Control	1	Adecuación con sus elementos

22.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA.

22.2.1.- FUNCIONALIDAD DE EQUIPOS CONSOLA E INSTALACIÓN.

Consola multifuncional táctil con GPS, cerebro, interfaces y todo componente que permita su óptimo funcionamiento y objetivos principales de uso, mismos que deberán estar integrados o separados según el hardware ofertado, pero del cual indistintamente deberá de cumplir con un eficiente desempeño y no ser intrusivo a los aparatos ya instalados en los autobuses (radio, cámara y demás instalaciones electrónicas del tablero), asimismo deberá de estar acompañada de un kit de instalación, que permitirá realizar la instalación fácil, segura y duradera con el fin que el equipo en todo momento esté conectado y en funcionamiento de forma ininterrumpida.

Por otra parte, el kit, deberá de contener todo el cableado, aditamentos, conectores, periféricos, aislantes, tornillería, entre otros materiales necesarios, que garanticen la correcta sujeción y conexión electrónica.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

22.2.2.- FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA DE CONSOLA.

La consola deberá tener un software integrado amigable para el usuario, de tal forma que tenga un menú óptimo de interacción con las funcionalidades técnicas solicitadas para su operación física, asimismo deberá estar conectado y responder en todo momento a las funcionalidades remotas establecidas por el Sistema Central, por lo que deberá de funcionar en línea a las redes de datos móviles.

22.2.3.- ADECUACIÓN DE SISTEMA PARA OPERAR COMO CENTRO DE CONTROL DEL ORGANISMO.

Derivado a que una de las funcionalidades principales del uso de consolas, es la centralización y explotación de la información que generen una vez estando instaladas y operando en los autobuses, se debe de tener un área que conjunte los datos visualizados, con el fin de realizar las acciones y ajustes en la programación y operación del servicio.

En ese sentido, es necesario que el Licitante, adecue sin costo adicional para el Organismo, la Central de Radio que se utiliza al día de hoy, con las características técnicas e innovadoras mínimas que requiere para hacer uso de las bondades del Sistema de Ayuda a la Explotación, así como tener infraestructura apta para controlar el software del Sistema Central, donde se incluya a todo el personal que al día de hoy monitorea a las unidades en ruta de los diferentes Módulos Operativos, para ello deberá de considerar lo mínimo necesario que se requiera, tal como monitores que ayuden a la mejor operación y explotación del sistema, ya que una de las características de la operación del sistema central es la visualización de los módulos que generan indicadores, mapas de rutas, alertas, seguimiento, entre muchas funcionalidades, por ello es necesario que el personal tenga monitores acordes al uso que se le dará, así como mobiliario que permitirá que el Centro de control se vea innovador y apto para la operación diaria, ya que este funcionará las 24 horas del día de todo el año, por tal razón tiene que ser equipo de buena calidad y durabilidad, así como ergonómico para el trabajo del personal.

22.3.- SISTEMA CENTRAL.

El sistema central, está definido como el software principal que controla los parámetros operativos ya sean fijos o dinámicos, los cuales permiten el óptimo funcionamiento de las consolas, asimismo, permite al usuario administrador; visualizar, operar, configurar y comunicarse a los diferentes periféricos conectados a este, ya sea para una o más consolas, dicha comunicación es remota y segura, este licenciamiento, permite también, que se tenga el software para cada consola adquirida, las cuales en su conjunto se comunicarán al sistema central.

154/223

Carreteras No. 16 del Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 731329 4300 ext. 6382

1 Fundación de la Fundación de la Fundación



2025
Año de
La Mujer

70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
LA FUNDACIÓN DE LA FUNDACIÓN



Dicho lo anterior, el sistema central deberá poder tener la capacidad de ejecutarse desde cualquier ordenador y dispositivo, siendo responsivo indistintamente al tipo de equipo electrónico donde se abra, permitiendo el acceso con credenciales de usuario y contraseña, dando seguridad y confiabilidad de su uso.

Asimismo, al ser modular, deberá permitir interactuar y ejecutar los cálculos, indicadores, visualizaciones, seguimiento, alertas, descarga de datos, envíos de información, entre otras funciones que se quieran manipular.

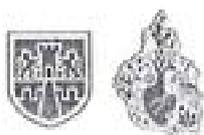
22.4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

22.4.1.- ELEMENTOS EMBARCADOS

22.4.1.1.- CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE DE LA CONSOLA.

La consola embarcada integral para el operador deberá de contener como mínimo las siguientes características:

- a) Ser una consola multifuncional táctil con GPS, cerebro, interfaces y todo componente que permita su óptimo funcionamiento y objetivos principales de uso, mismos que deberán estar integrados o separados según el hardware ofertado, pero del cual indistintamente deberá de cumplir con un eficiente desempeño y no ser intrusivo a los aparatos ya instalados en los autobuses (radio, cámara y demás instalaciones electrónicas del tablero), asimismo deberá de estar acompañada de un kit de instalación, que permitirá realizar la instalación fácil, segura y duradera con el fin que el equipo en todo momento esté conectado y en funcionamiento de forma ininterrumpida.
- b) Deberá de contener su kit de instalación de forma enunciativa más no limitativa, adaptadores de corriente, cables de conexión USB, Mini USB, cables extensores si fuera el caso, entre otros aditamentos, materiales e interfaces que requiera que garanticen la mejor instalación para el Organismo.
- c) La consola ofertada deberá de contar con una carcasa soporte en material inoxidable (en caso de ser metálico), plástico de alta resistencia industrializado, o algún material similar que sea homogéneo con la estética física del autobús.
- d) Su diseño deberá estar orientado a equipos modulares y robustos de acuerdo a especificaciones, con una vida útil de mínima 6 años y garantía de refacciones durante la misma.



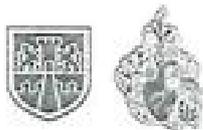
CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- e) Sustitución e intercambio de consola por otra, de forma ágil, rápida y segura, sin afectar la operación (mecanismo de seguridad tranca). Deberá detallar mecanismo de sustitución en caso de cambio o reparación.
- f) Identificador Único: cada equipo deberá tener un número de identificación único y permanente, el cual deberá estar etiquetado y de forma visible, por lo que deberá entregar la relación detallada de los números de identificación.
- g) El proveedor, garantizará durante la prestación del servicio, que la consola y el sistema central se encuentren conectados y en línea, es decir que deberá de mantener disponible en todo momento de la operación, red de conexión móvil.
- h) Soportar temperaturas de operación entre -10°C y 60°C .
- i) Manejar un voltaje de alimentación entre 12 VDC y 24 VDC
- j) Ser una pantalla táctil capacitiva de mínimo 6.2".
- k) Resolución mínima: 1,280 x 800, 800 nit.
- l) Sistemas Operativos basados en Windows, Linux, Android, Unix, que permita una óptima operación y escalabilidad en el futuro.
- m) Procesador de potencia equivalente o superior a 1 GHz ARM de última generación; Memoria igual o superior a 512 MB en RAM; Almacenamiento interno eMMC igual o superior a 4 GB.
- n) Procesador: ARM de aplicaciones multi núcleos.
- o) Red móvil, mediante SIM card local: 3G/ 4G Lte GSM/GPRS, multicarrier y WIFI.
- p) Puertos de conexión posibles: USB mínima de 2.0 con una velocidad de lectura de 40 MB/s o superior, así como velocidad de escritura de 10 MB/s o superior; Ethernet; ranura de tarjeta MicroSD con capacidad mínima de 32GB a 2TB (opcional), Tipo: MicroSD, MicroSDHC, MicroSDXC, MicroSDUC; Puerto HDMI o COM y CAN según sea el caso.
- q) Protocolo de seguridad: mínimo IP 67.
- r) Vibración: Según Norma IEC 60068-2-64, aceleraciones de 1 m2/s3 (10-200Hz) y 0.3 m2/s3 (200-500Hz).
- s) Golpes: Según Norma IEC 60068-2-27, tipo 1 duración 11 ms, aceleración 100 m/s2.
- t) Baches: Según Norma IEC 60068-2-29, aceleración 100 m/s2, duración 11ms, 100 en cada dirección.
- u) Grado de protección contra impactos mecánico-externos (IK): 06 o superior.

156/223



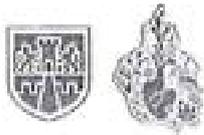


CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSPORTACIÓN

- v) Debe cumplir con protocolos estandarización y comunicación FMS (acceso a los datos del autobús), los cuales deberán ser compatibles a la conexión CAN del autobús de datos de las distintas unidades del Organismo.
- w) Audio y micrófono:
- Mínimo deberá de contar con 1 bocina la cual debe de ser resistente al polvo y al agua.
 - Deberá de contar con micrófono el cual deberá tener una distancia mínima soportada para hablar de 0.80m.
 - Entradas lógicas compatibles con la consola del operador.
 - Nivel de presión acústica máxima 135 dB SPL o mayor
 - Nivel de ruido propio mínimo de 40 Dba SPL
 - Señal ruido 120 dB
 - Indistintamente el equipo deberá ser audible y perceptible ante los ruidos en la operación del autobús, así como tener parametrización para subir y bajar el volumen de los sonidos que emita.
 - Sensibilidad 1v/bar
 - Impedancia entre 5.000-15.000 ohmios.
- x) GPS (para el caso que no esté integrado).
- Precisión mínima; posición 2.5 m CEP/SBAS/2.0/EP
 - Sensibilidad - 165 dBm
 - Compatibilidad de tecnologías con la Consola Embarcada Integral.
 - Recepción GPS/ Glonass
 - 12 VDC-24VDC
 - Acelerómetro de 3 ejes
 - Entradas y salidas lógicas
 - Conexiones compatibles a consola y frecuencia
 - Red celular y GPS, LTE/ NB-L.T
 - GPRS





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

22.4.2.- CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE DE LA CONSOLA.

La consola de los autobuses, deberá de contar con el software en funcionamiento y activo durante toda la vigencia del contrato, asimismo deberá de contener como mínimo los menús para interacción, funcionalidad y visualización de información siguiente:

- a) Autenticación del usuario, el cual deberá de reconocer el inicio de sesión del operador que esté utilizando la consola, para lo cual se deberá de solicitar usuario y contraseña.
- b) Información general de la ruta, modalidad, origen-destino, hora de inicio del viaje, fin estimado del viaje, turno y servicio.
- c) Deberá tener la capacidad de gestionar itinerarios preestablecidos desde el Sistema Central o si es el caso, trabajar con una selección de rutas y servicios que definirá el Organismo.
- d) El sistema, deberá tener la capacidad de realizar sugerencias operativas al conductor, tales como intervalos de tiempo entre unidad próxima ya sea hacia adelante o detrás de la posición en ruta, velocidades sugeridas, entre otras.
- e) Mensajes para envío desde el sistema central o preestablecidos para el envío desde la consola.
- f) Recepción de llamadas de voz desde el sistema central, así como parametrización de salida de llamada solo si es autorizado desde el administrador.
- g) Deberá poder gestionar según su origen-destino, su hora de llegada y salida.
- h) El equipo deberá de generar alertas que puedan ser usadas por el conductor, con el fin de notificar ocurrencias o hechos presentados durante su recorrido.
- i) Permitirá el inicio y finalización de un servicio mediante usuario y clave de la persona operadora, al inicio y final de cada turno.
- j) La consola deberá permitir la recolección de datos a partir de la conexión con el Can Bus, almacenándolos para posteriormente descargarlos y enviarlos al Sistema Central.
- k) Permitirá la gestión de los periféricos a bordo para la captura de la información, consolidación y envío de esta al Sistema Central.
- l) Todos los licenciamientos, deberán de tener vigencia en los equipos, desde el día inicial de su instalación, hasta el final de la vigencia del contrato.

Las características anteriores, son de forma enunciativa, más no limitativa.

22.4.3.- CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE DEL CONTADOR.

El contador ofertado, deberá de ser un equipo operado bajo la función de conteo mediante pixeles por sensor mediante el uso de cámara, teniendo como mínimo las características siguientes:





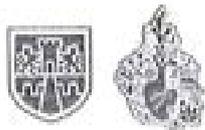
Imagen: 1920x1080; Alimentación DC12 V; dimensiones que se adapten a las condiciones de estética del autobús sin afectar el diseño y tomando en cuenta las recomendaciones del fabricante a través del área encargada; interfaz RS485, USB y que soporte las entradas externas que use el sensor; interfaz de red por puerto Ethernet adaptable 10 M/100 M, así como visualizador Servidor WEB integrado; Temperatura -30 + 70°C, temperatura almacenamiento -40 - 85°C y humedad 0% - 90%; que soporte red Wi-Fi y 3G/4G; IP 65.

Es importante mencionar que dicho hardware, deberá de estar interconectado al sistema central reportando la información solicitada en el punto m) de las especificaciones del sistema central.

22.4.4.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE CONSOLA Y CONTADOR.

La instalación de las consolas y contadoras y toda la adecuación de las mismas, desde mano de obra y materiales, deberán de ser sin costo alguno para el Organismo, para ello el proveedor una vez adjudicado, deberá de apegarse a lo descrito a continuación, para garantizar una correcta instalación de los equipos en los diferentes autobuses:

- a) Por cada tipo de autobús, la empresa adjudicada generará un breve manual con el diagrama de instalación que está realizando, esto con el fin de tener claro cada proceso e instalación por el personal que supervisará (tanto de la empresa como del organismo) y no se vea afectado alguna funcionalidad original de cada modelo de autobús; dichos manuales una vez terminados, se avalarán por el Organismo y personal técnico especializado de la empresa.
- b) Para cada instalación, se realizará una check list de instalación y funcionamiento, el cual, entre otras cosas, deberá ir acorde a lo plasmado en los manuales de instalación aprobados y que se mencionan en el punto anterior, dicha instalación deberá ir con nombre y firma de conformidad de personal del organismo y la empresa, sin que la misma, deslinda al proveedor de algún vicio oculto que le sea imputable. (Check list de nombre FORMATO DE INSTALACIÓN DE CONSOLA).
- c) Dado que no todos los equipos de consola podrían ser compatibles con el protocolo FMS, referente a la comunicación para la explotación de la telemetría del chasis de los diferentes modelos de autobuses. El personal del Organismo, en el check list del punto anterior, avalará y colocará en dicho documento cuando alguna instalación haya ocupado algún accesorio, sensor o adaptador de lectura de telemetría, por lo que el proveedor deberá de garantizar que, en las instalaciones hechas de las consolas, siempre tengan



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

comunicación y lectura al CANBUS, haciendo los ajuste o considerando los conectores sin costo alguno para el organismo.

- d) La instalación de las consolas y contadoras, se realizarán en el listado que proporcione el Organismo, que incluirá número de autobús, año y modelo, dicho listado podrá quedar sujeto a la disponibilidad del parque vehicular del momento, porque solo será de referencia en las presentes especificaciones, el listado final, será entregado al proveedor adjudicado.

22.4.5.- MANUALES DE FUNCIONAMIENTO

El proveedor adjudicado, deberá de proporcionar 3 manuales impresos y 1 digital de funcionamiento del software de la consola, en los cuales tendrá que describir detalladamente y de forma clara y ordenada, las diferentes funcionalidades que tendrá el software entregado.

22.4.6.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL QUE INTERACTUARÁ CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA CONSOLA.

El proveedor adjudicado, deberá de proporcionar tres tipos de capacitaciones sin costo alguno para e organismo como se enuncia a continuación:

- a) Cuatro sesiones de capacitación para los instructores del Organismo: esta capacitación, estará destinada a personal perteneciente al área de capacitación propia del organismo, con el fin que adquieran el conocimiento del manejo y operación de la consola.
- b) Cinco sesiones de capacitación para el personal del área de operación que llevará el control y logística del personal en campo día con día.
- c) Cuarenta y cinco sesiones de capacitación para los operadores que interactuarán con las consolas en las unidades, dichas sesiones consideran al total del personal (operadores), por lo que el número puede variar, ya sea para menos o más, en caso de realizar un ajuste según la disponibilidad de las o los operadores, derivado a las necesidades de la operación, según sea el caso, esto será notificado por escrito al proveedor adjudicado.

Para tal efecto, el proveedor deberá proporcionar comprobantes con los que se acreditará que las personas que intervengan han cubierto la totalidad de las capacitaciones, como pueden ser certificados, diplomados, reconocimiento y/o constancias sobre los temas que traten las capacitaciones, indicando fechas, horas cumplidas, temas, entre otras cuestiones que considere pertinentes que deben incluir.

160/223





22.4.7.- DOCUMENTACIÓN PARA PARTICIPAR.

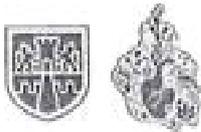
De todo lo anterior, los participantes y/o proveedor adjudicado, deberá de presentar en su propuesta la documentación siguiente:

- A. Manifiesto de decir verdad firmada, donde indique que tiene la capacidad técnica para cumplir todo lo solicitado el numeral de 6.1 ELEMENTOS EMBARCADOS, así como sus sub-incisos.
- B. Documento de características técnicas de las funcionalidades del hardware de consola, contador de usuarios y software de operación ofertado, firmadas al final del mismo y rubrica en cada página por el representante legal (en caso de tener diagramas o imágenes ilustrativas, deberá de ser a color).
- C. Manifiesto de decir verdad, que realizará las capacitaciones solicitadas, así como que entregará los manuales solicitados en el punto 6.1.6.

22.5.- SISTEMA CENTRAL.

22.5.1.- ESPECIFICACIONES GENERALES DEL SISTEMA CENTRAL.

- a) El sistema central, como objeto de uso principal, deberá estar orientado y dedicado a un software para la gestión de flota, programación del servicio diario; ubicación en tiempo real de los autobuses, georreferencia de los puntos de ascenso y descenso, comunicación entre operador y centro de control, operación y control del cumplimiento de la programación, generador de indicadores, generador de datos históricos, predicción de anomalías, así como planificador.
- b) El proveedor garantizará que, durante toda la vigencia del contrato, se tenga disponibilidad del uso del software central en sus diferentes perfiles y usuarios.
- c) El idioma del sistema deberá estar en español latinoamericano.
- d) El sistema ofertado, deberá de ser seguro en su autenticación, es decir, deberá de permitir el acceso con usuario y contraseña.
- e) El sistema ofertado deberá de ser responsivo indistintamente del equipo electrónico de donde se ejecute.
- f) Deberá de ser alojado en un sitio seguro, así como contar con los certificados SSL/TLS durante toda la vigencia del servicio.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPIAL DE LA TRANSFORMACIÓN

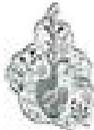
- g) Se deberá permitir la gestión y creación de diferentes usuarios, con permisos y bondades en la interacción del sistema, esto con el fin de tener un control y seguridad en los procesos.
- h) El proveedor deberá de garantizar que el sistema central en todo su conjunto, se encuentre alojado en un lugar seguro, ya que se deberá de tener alta disponibilidad y mantener que el software se encuentre siempre en funcionamiento de manera no ininterrumpida.
- i) Deberá de tener la capacidad de dar de alta los datos operativos del organismo: operadores, rutas (origen - destino), autobuses con todas sus características, patios encierro, carga de días feriados y vacaciones, entre otros.

22.5.2.- ESPECIFICACIONES DE LA GESTIÓN DE FLOTA Y OPERACIÓN.

El software deberá de tener la capacidad y la eficiencia de generar, administrar y gestionar como mínimo la información siguiente:

- a) Programación del Servicio: deberá permitir la elaboración de la programación detallada de todos los servicios brindados por los autobuses de la RTP, incluidos en el proyecto. Por lo cual, tendrá que trabajar en conjunto con el organismo, para definir un layout de datos y estructura que pueda alimentar el algoritmo del sistema central ofertado.
- b) Datos en tiempo real: permitirá el procesamiento de todos los datos recolectados en campo en tiempo real, presentando información exacta y de utilidad con la finalidad de que los monitoristas del Centro de Control cuenten con un panorama general del sistema, permitiendo la observación, supervisión y ejecución de acciones de regulación en la red de rutas del organismo, solventando los problemas que obstaculicen la programación del servicio, dichos datos como mínimo deberá de ser, posición en tiempo real según la ruta en la que se encuentre, alertas de telemetría, comportamiento de hábitos de manejo, indicadores de velocidad, frenado, cumplimiento de itinerario, entre otros.
- c) Planificador: deberá estar preparado para la carga de un archivo que permita realizar la optimización y planificación de horarios y turnos de los autobuses y operadores.
- d) Gestión de la flota: información de la flota, como ubicación en tiempo real y el histórico de actividades de las unidades, estadísticas de rendimiento y sus históricos, trazos de rutas de todos los servicios autorizados, kilómetros recorridos por unidad en cada ruta, número de incidentes presentados por ruta, creación de alarmas y comunicación con el operador en tiempo real.
- e) Visualización: el software del sistema central, deberá de permitir hacer inspección general de toda la operación del organismo, o en su caso de ruta o servicio en específico, en el cual se deberá de detallar la ubicación de todo el parque vehicular que presta el servicio, datos específicos de cada autobús, frecuencias de salida, intervalos y distancias entre autobuses, entre otros.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- f) **Incidencias:** registrará eventos e incidencias como colisiones, asaltos o alguna descompostura ocurridos con la flota.
- g) **Comunicación:** podrá ser mediante intercambio de mensajes de texto y de voz entre los monitoristas del Centro de Control y los operadores.
- h) **Programación del servicio:** indicará el tipo de servicios que se ofrecerán a las personas usuarias, así como reservar los recursos disponibles (vehículos y operadores) para prestar esos servicios.
- i) **Administración:** permitirá el seguimiento de las operaciones en tiempo real, dotará de las herramientas de regulación necesarias, permitirá generar la información que se difundirá a las personas usuarias, así como la creación de los reportes adecuados con la información de la explotación.
- j) **Reportes:** permitirá generar y distribuir informes relacionados con cada una de las secciones de la plataforma.
- k) **Análítica de datos:** Permitirá la consulta de información a las bases de datos para actividades como la generación de gráficas o informes de manera automática o manual. Además, deberá permitir el procesamiento de los datos para la obtención de indicadores y/o análisis de desempeño del servicio.
- l) **Monitoreo de equipos:** permitirá el monitoreo remoto del estado funcional de los componentes de software y hardware que conforman la consola y el sistema central, a través de los datos recolectados en campo por los distintos dispositivos; lo anterior, con la finalidad de realizar una supervisión continua del funcionamiento, así como brindar atención ante cualquier falla o daño.
- m) El sistema central, deberá de proporcionar toda la información referente a las entradas y salidas de los usuarios que son captadas por el contador, dicha información deberá de poder visualizarse por autobús, fecha y hora, así como poder descargarse como mínimo en formato de texto plano.
- n) El sistema central, deberá estar preparado para la operación y puesta en marcha de autobuses eléctricos, por lo cual deberá de tener la funcionalidad de georreferenciar patios de encierro (módulos operativos), calcular trayectorias de desplazamiento para programar las cargas de los autobuses, dichas funcionalidades son de forma enunciativa más no limitativas.

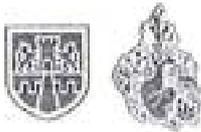
4

22.5.3.- ESPECIFICACIONES DE LA COMUNICACIÓN DEL SISTEMA CENTRAL.

El proveedor deberá de garantizar que el sistema ofertado genere API's (interfaces de programación de aplicaciones) abiertas para la explotación de datos y resguardo de información que generará la operación de los autobuses a través de las consolas, por lo cual deberá de poner a disposición del personal que designe la información siguiente:

- a) Información que generen los autobuses, tanto los datos en tiempo real como los históricos.

4



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- b) Información histórica del comportamiento y operación que tienen los operadores del organismo, donde se puede explotar los turnos trabajados, comportamientos de manejo, entre otras.
- c) Información relacionada con la Especificación General de Datos de Transito o por su similar en ingles General Transit Feed Specification (GTFS).
- d) Información referente al uso de la plataforma, tal como inicios de sesión y autenticación de los usuarios.
- e) Información referente a la programación y planificación por periodo de tiempo utilizada en el sistema.
- f) Información referente a las alertas e incidencias presentadas en los servicios que se prestarán en las rutas.
- g) Información referente a los históricos de operación por autobús, ruta o servicio.
- h) Información referente a las lecturas de telemetría por autobús.
- i) El proveedor adjudicado, deberá de proporcionar sin costo adicional la comunicación de los equipos embarcados (consola y contador) al sistema central todo el tiempo que esté en funcionamiento los equipos en la operación, desde el inicio de funcionamiento del primer equipo y hasta tres meses una vez finalizado el contrato.

Nota: la información del punto a al i, es la mínima requerida, por lo que el proveedor deberá de proporcionar la documentación detallada de las API's, para que se pueda realizar la comunicación y almacenamiento en la infraestructura que designe el organismo.

- j) Seguridad/Usuarios: Incorporará mecanismos de seguridad orientados a la prevención de modificaciones accidentales o deliberadas que comprometan la integridad de la información almacenada en las bases de datos, esto será realizado por medio de la administración de permisos para el acceso a funcionalidades e información, así como un control de autenticación a través de tipos usuarios. Es decir, permitirá la creación de usuarios, asignando información esencial como nombres, apellidos, identificación, rol, entidad, responsabilidades; estos datos podrán ser actualizados, modificados y dados de baja según sea el caso. Permitirá la gestión de usuarios como administrador, supervisor, monitoristas y otros.
- k) Capacidad: contará con la capacidad de procesamiento y memoria para ejecutar todas las funcionalidades que aloja, por lo que todos los procesos que se ejecuten en el sistema y consolas, deberán de no presentar latencia o bajo rendimiento.
- l) Integridad: condición bajo la cual la información corresponderá a la totalidad de las transacciones o actividades realizadas, por lo que deberá de garantizar que en la operación no haya pérdida de datos o información y que provoque que el organismo no pueda tomar decisiones basadas en la explotación de indicadores.
- m) Auditable: el uso y/o modificación de la información deberá ser rastreable a través de logs u otros mecanismos de registro, por lo que, en caso de incidentes o anomalías en el sistema,





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

deberá de basarse en ello para poder dar informes certeros al organismo que justifiquen alguna anomalía.

- n) Confidencialidad: toda la información generada por el sistema central y entregada por el organismo para la correcta operación del sistema, no podrá ser replicada ni compartida ya sea de forma parcial o total de forma directa por el proveedor a ningún tercero, salvo a la autorización por escrito que otorgue el organismo con la finalidad de publicar datos abiertos al público usuario.
- o) Deberá de detallar los menús del sistema central, los cuales como mínimo, deberán de ser de Telemetría en tiempo real, *gestión de flota, alertas, etc.*

22.6.- PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD.

El proveedor junto con personal que designe el organismo, realizará pruebas de funcionalidad con el fin de comprobar que las funcionalidades y comunicación entre plataforma y consola, se encuentren sujetas a los requerimientos técnicos aquí plasmados, por lo que en conjunto se generará un reporte que avale dichas pruebas.

22.6.1.- MANUALES DE FUNCIONAMIENTO

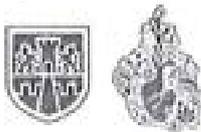
El proveedor adjudicado, deberá de proporcionar los 3 manuales impresos de funcionamiento del software del Sistema Central, así como 1 digital en los cuales tendrá que describir detalladamente y de forma clara y ordenada, las diferentes funcionalidades que tendrá el software entregado por módulo y funcionalidad.

22.6.2.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL QUE INTERACTUARÁ CON EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA CENTRAL.

El proveedor adjudicado, deberá de proporcionar tres tipos de capacitaciones como se enuncia a continuación:

- a) Cuatro sesiones de capacitación para los instructores del Organismo: esta capacitación, estará destinada a personal perteneciente al área de capacitación propia del organismo, con el fin que adquieran el conocimiento del manejo y operación de la consola.
- b) Cinco sesiones de capacitación para el personal del área de operación que llevará el control y logística del personal en campo día con día.

Para tal efecto, el proveedor deberá proporcionar comprobantes con los que se acreditará que las personas que intervengan han cubierto la totalidad de las capacitaciones, como pueden ser certificados, diplomados,



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

reconocimiento y/o constancias sobre los temas que traten las capacitaciones, indicando fechas, horas cumplidas, temas, entre otras cuestiones que considere pertinentes que deben incluir.

22.6.3.- ACOMPAÑAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA.

Una vez ejecutada las capacitaciones al personal designado, así como realizadas las pruebas de funcionalidad del Sistema Central y de comunicación con las consolas, el proveedor deberá de garantizar un acompañamiento en tiempo real de la operación, para resolver las dudas técnicas que pudieran surgir, así como en caso de requerir información y experiencia de la misma, para la explotación de los datos generados.

22.7.- DOCUMENTACIÓN QUE DEBERÁ PRESENTAR EL LICITANTE.

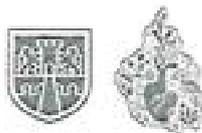
El Licitante deberá de presentar dentro de su propuesta técnica, la documentación siguiente:

- A. Manifiesto de decir verdad firmado, donde indique que tiene la capacidad técnica para cumplir todo lo solicitado en el numeral de 2.5.- **SISTEMA CENTRAL**, así como sus sub-incisos.
- B. Documento de características técnicas de las funcionalidades del sistema central ofertado, con firmadas al final del mismo por el representante legal (en caso de tener diagramas o imágenes ilustrativas, deberá de ser a color).
- C. Manifiesto de decir verdad, que realizará las capacitaciones solicitadas, así como que entregará los manuales solicitados en los numerales 2.6.1 y 2.6.2.
- D. Manifiesto de decir verdad, que según lo solicitado en el presente anexo FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO DENOMINADO "IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN (SAE)", los equipos tendrán comunicación según lo solicitado al sistema central para su correcta funcionalidad.

22.8.- ADECUACIÓN FUNCIONAL DEL CENTRO DE RADIO.

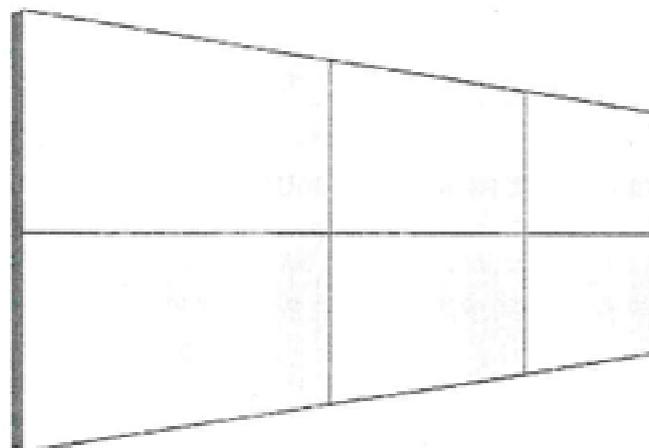
Derivado a que las consolas, necesitan una comunicación y concentración de información que permita que todos los datos recabados puedan ser procesados correctamente, el proveedor adjudicado, deberá de realizar la adecuación del centro de radio con el que cuenta actualmente el organismo, por lo que deberá de hacerlo funcional para que opere como Centro de Control sin costo adicional para el organismo, ya que este deberá de ser como parte integral de la solución de las 11 consolas, dicha adecuación deberá de estar acorde al uso de la tecnología a contratar (consola, contadores y sistema central), para ello realizará como mínimo lo siguiente:



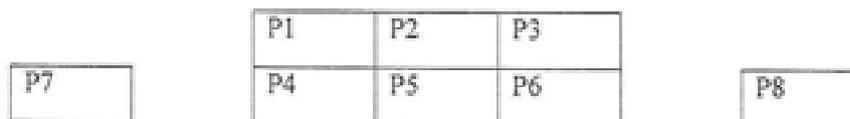


22.8.1.- PANTALLAS Y MURO INSTITUCIONAL DE SOPORTE.

La adecuación para vista funcional de 8 pantallas (P) de 42 pulgadas con las que cuenta actualmente el organismo, para ello deberá de hacer la conexión de 6 de las pantallas en una vista de tipo "Videowall" 3D tal y como se puede visualizar en la imagen de referencia siguiente:

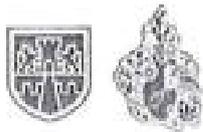


Dos pantallas, deberán de ser colocadas una en cada lado de las 6 pantallas (lado izquierdo y lado derecho), por lo que la vista general, tendrá que verse de la distribución siguiente:



En ese sentido, se deberá de realizar la colocación de las bases y/o soportes que generen una imagen institucional e innovadora en la vista de las pantallas, por lo que se tendrá que colocar en el diseño de dicho soporte, los logotipos institucionales que se entregarán al proveedor adjudicado.

Por tal motivo, el Licitante, deberá de presentar en su propuesta, el diseño a realizar, considerando las pantallas, espacio entre ellas, así como la colocación de 6 estaciones de trabajo + 1 del jefe de turno, asimismo debe de describir el tipo de material a utilizar y ajustes que realizará, esto con el fin de conocer y proyectar las mejoras basadas a la presente propuesta, considerando que es lo mínimo requerido, ya que esta adecuación es enunciativa, más no limitativa, ya que podrá sugerir todo lo que crea adecuado y superior a lo requerido.



22.8.2.- CONEXIÓN AL SISTEMA CENTRAL Y ESTACIONES DE TRABAJO

El Licitante, realizará la conexión del equipo de cómputo que proporcione el organismo a su Sistema Central sin costo adicional, en el cual supervisados por personal que designe el área requirente, hará los ajustes necesarios con el fin de que las estaciones de trabajo se encuentren operando de forma correcta.

Asimismo, el proveedor realizará las adecuaciones necesarias sin costo adicional, con el fin de que el equipo de cómputo para estaciones y videowall, funcione de forma correcta: esto incluye el cableado, adaptadores, tarjetas, mano de obra y cualquier aditamento o accesorio necesario que garantice el correcto funcionamiento.

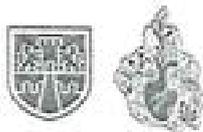
22.8.3.- CONSIDERACIONES PARA LAS ADECUACIONES.

El proveedor, deberá de proporcionar sin costo adicional al organismo, el equipamiento para la adecuación funcional de la central de radio, por lo que se sugiere que deberán de tener las características mínimas siguientes:

- a) 7 monitores que permitan conectarse a las Unidades de Procesador Central (CPU) con las que cuenta el organismo, por lo que mínimo deberá de contar con características para monitor de pantalla curvo, con tamaño mínimo de 34" sin marco, tipo HD o Full HD, con una resolución mínima 1920 x 1080 pixeles o más pixeles., la cual debe contener conectores compatibles con el conector de video de la tarjeta gráfica de los equipos del organismo (CPU), sea DVI o MiniDisplay Port o HDMI, por último, deberá de tener menú de ajustes.
- b) Mobiliario mínimo que permitirá que se coloquen las estaciones de trabajo que estén acorde al renovamiento del centro de radio, para pasar a ser Centro de Control, para ello considerar sillas **para personal que este en los equipos de cómputo**: proporcionando mínimo 7 escritorios que sean del mismo modelo y dimensiones, los cuales tengan el tamaño suficiente para colocar el equipo de cómputo (CPU, monitor, teclado, mouse), así documentación y papelería que utilice el personal, asimismo mínimo 7 sillas cómodas y ergonómicas que sean del mismo modelo y dimensiones, dicha silla deberá de ser reconfortable y con ajuste de posición, así como descansa brazos.

22.8.4.- ACOMPAÑAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA.

El proveedor deberá de garantizar un acompañamiento de operación, para resolver las dudas técnicas que pudieran surgir, así como en caso de requerir información y experiencia de la misma, para la explotación de los datos generados.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

22.8.5.- DOCUMENTACIÓN PARA PARTICIPAR.

El Licitante deberá de presentar dentro de su propuesta técnica la documentación siguiente:

- A. Manifiesto de decir verdad, que tiene la capacidad técnica para cumplir todo lo solicitado el numeral de 2.8.- ADECUACIÓN FUNCIONAL DEL CENTRO DE RADIO, así como sus sub-incisos
- B. Documento de características técnicas de los equipos a ofertar (pantallas y mobiliario), firmadas al final del mismo por el representante legal (en caso de tener diagramas o imágenes ilustrativas, deberá de ser a color).
- C. Documento firmado en la última página por el representante legal, donde se ejemplifique y describa la propuesta a desarrollar en caso de quedar adjudicado referente a lo solicitado en el numeral 2.8.1.- *"Por tal motivo, el Licitante, deberá de presentar en su propuesta, el diseño a realizar, considerando las pantallas, espacio entre ellas, así como la colocación de 6 estaciones de trabajo + 1 del jefe de turno, asimismo debe de describir el tipo de material a utilizar y ajustes que realizará, esto con el fin de conocer y proyectar las mejoras basadas a la presente propuesta, considerando que es lo mínimo requerido, ya que esta adecuación es enunciativa, más no limitativa, ya que podrá sugerir todo lo que crea adecuado y superior a lo requerido."*

22.8.6.- CONSIDERACIONES SOBRE EL SOFTWARE A ENTREGAR

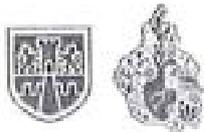
- El Licitante deberá garantizar que el software del Sistema Central y del equipo de consola tengan un licenciamiento de uso ilimitado y perpetuo basado a las características solicitadas.
- El Licitante deberá garantizar que la integración a futuro de nuevos equipos no afectará el esquema de licenciamiento de uso ilimitado y perpetuo del Sistema Central, ni generará costos adicionales, en términos de licenciamiento adicional.
- El Licitante deberá entregar al Organismo el diseño y especificaciones de los protocolos de comunicación, modelo de datos y modelo de objetos de los desarrollos, así como toda la documentación que sea necesaria para la obtención de los objetivos de este proyecto.
- El Licitante deberá de considerar que toda la información generada, pertenece al Organismo, por lo que la base de datos y tablas deberán de estar instaladas y replicadas en los

169/223



2025
Año de
La Mujer





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

servidores del Organismo; asimismo deberá de proporcionar toda la documentación y capacitación para que el personal del organismo pueda hacer explotación y uso de la misma.

- El desarrollo y base de datos, deberá de estar orientada a sistemas abiertos, por lo que el Licitante tendrá que trabajar con motores como PostgreSQL y sistemas operativos como Linux, Windows, entre otros.
- El Licitante deberá de considerar todo lo enunciado en el punto 2.5.3.- ESPECIFICACIONES DE LA COMUNICACIÓN DEL SISTEMA CENTRAL.

22.8.7.- DOCUMENTACIÓN PARA PARTICIPAR.

Manifiesto de decir verdad, firmado por el apoderado legal, donde se exponga que se compromete a cumplir con los establecido en el punto 2.8.6.- CONSIDERACIONES SOBRE EL SOFTWARE A ENTREGAR.

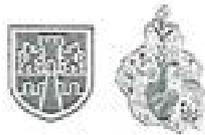
22.9.- MANTENIMIENTO.

Con el fin de que todo quede en óptimas condiciones, así como de contar con las mejores condiciones para el Organismo, en caso de requerirse, sin costo adicional para el organismo, el proveedor deberá de considerar lo siguiente:

- M
- a) El "Licitante" durante el periodo de vigencia del contrato, será responsable de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las consolas adquiridas sin costo alguno; de igual forma, brindará el mantenimiento de los sistemas informáticos correspondientes al Sistema Central, proporcionando la actualización de las todas licencias de software, de los programas, aplicativos y todo aquello que resulte necesario en cada equipo para el correcto funcionamiento de acuerdo a la última versión disponible.
 - b) Mantenimiento Preventivo: consistirá en la revisión y evaluación periódica de los componentes tanto en el hardware como en el software permitiendo la detección de posibles fallas que pudieran afectar el pleno funcionamiento del sistema en su conjunto; la conexión con el Centro de Control y la integridad de los datos almacenados (back up) así como el correcto intercambio de información.
 - c) Mantenimiento Correctivo: consistirá en la corrección, reparación, sustitución parcial o total de los componentes o equipos de hardware o software de la consola e infraestructura de funcionamiento que presenten algún tipo de falla ocasionada por defecto de fábrica.

170/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- d) Los mantenimientos correctivos serán catalogados como prioritarios y deberán realizarse en tiempo y forma, sin sobrepasar los tiempos establecidos, garantizando la prestación del servicio a las personas usuarias durante el período de vigencia del contrato.
- e) El Licitante proporcionará los insumos necesarios, así como el personal especializado para garantizar el correcto mantenimiento y funcionamiento tanto del hardware como del software ofertado, asumiendo el costo que esto genere. Lo anterior es enunciativo, más no limitativo, por lo cual se deberá considerar las herramientas, insumos, consumibles, materiales y bienes necesarios.

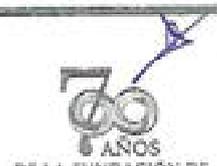
22.10.- GARANTÍA.

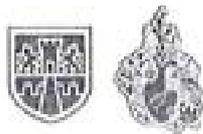
- a) Mínimo 2 años de garantía en hardware y software a partir de la puesta en operación del sistema ya integrado y puesta en marcha de la totalidad de los equipos.
- b) Cada equipo (hardware) o sistema informático (software) debe estar garantizado por el Licitante económica y funcionalmente, contra toda avería o falla imputable a un defecto de fabricación y/o desarrollo. La duración y condiciones de esta garantía deberá ser atendida conforme a las especificaciones por RTP, dentro del requerimiento para cada componente de hardware y software. La garantía mínima debe ser de un período de dos años a partir de la puesta en marcha del SAE (software).
- c) Si los equipos presentan mal funcionamiento durante el periodo de garantía, estos deberán ser reemplazados por unos completamente nuevos y en excelentes condiciones. El costo del reemplazo debe ser cubierto por el Licitante, sin afectar directa o indirectamente la operación del organismo y los costos que esto genere. Así mismo, el costo de las refacciones, insumos y consumibles durante el periodo de garantía deberán ser cubiertos en su totalidad por parte del Licitante.
- d) Cuando se detecte alguna anomalía en los equipos y que sea imputable a algún vicio oculto o defecto de fábrica, el Licitante será notificado mediante correo electrónico, por lo que contará con un plazo no mayor a 24 horas para realizar la sustitución o reparación del equipo una vez notificado.
- e) Cuando se dé el caso de fuerza mayor que la consola tenga que sustituirse, tendrá que formalizar el Licitante mediante escrito al área requirente de dicha situación, en el que se coloque el número de serie dañado y el nuevo número de serie que sustituirá, esto con el fin de tener un correcto control en el patrimonio del organismo.

171/223



2025
Año de
La Mujer





22.11.- CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO.

El Licitante deberá entregar dentro de su propuesta técnica el cronograma de actividades que desarrollara durante la instalación del SAE, tal y como se muestra a continuación:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
MES	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
QUINCENA	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ACTIVIDADES												
1. - Fase de Inicio												
Presentación de los equipos de trabajo												
Levantamiento de necesidades para creación de manuales de instalación de cada modelo de autobús.												
Levantamiento total de necesidades para el Centro de Control												
Definición de información requerida para alimentación del sistema central, por parte de personal de la empresa (rutas, paradas, operadores, perfiles, ubicaciones para geocercas, etc.)												
Junta entre Organismo y empresa												
Aprobación y entrega de manuales de instalación												
Fase de carga de información operativa en el sistema												
Entrega final del proyecto de Centro de Control												
2. Entrega e Instalaciones												
Instalación piloto para pruebas de correcta operación según manuales												
Entrega e instalación de equipo embarcado												
3. Capacitaciones												
Entrega de manuales de consola y Sistema Central												
Sesiones de capacitación de consola a personal designado												
Sesiones de capacitación de Sistema Central a personal designado												
4. Centro de Control												
Inicio de adecuación de Centro de control												
Entrega de Centro de Control finalizado (incluye equipos y mobiliario solicitado).												
5. Pruebas de funcionalidad integradas												
Pruebas de la consola y sistema central en funcionamiento operativo												
6. Puesta en marcha												
Aceptación final del sistema												
Inicio de operación												
Acompañamiento operativo del sistema en el cual la empresa ayudará al organismo de forma total a la operación del sistema.												



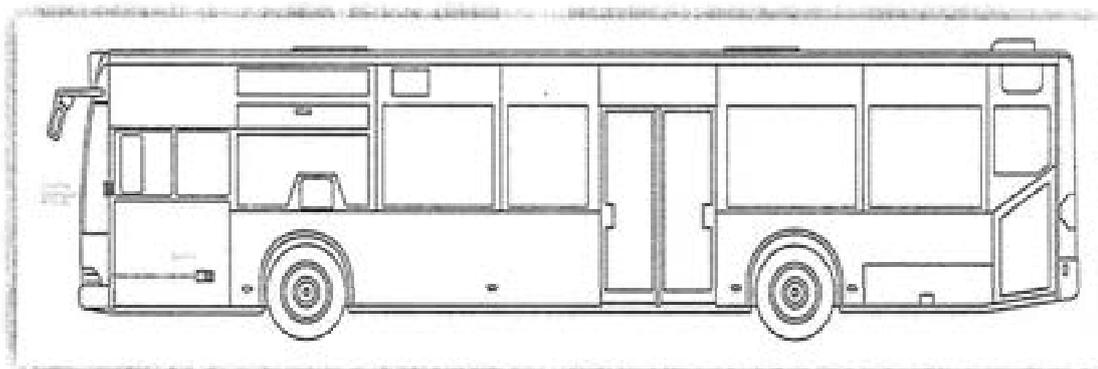


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Nota: el Licitante se obliga a dar acompañamiento físicamente en la operación, dos meses posteriores a su finalización de la garantía, con la finalidad de resolver dudas y/o problemáticas que pudieran existir por el personal.

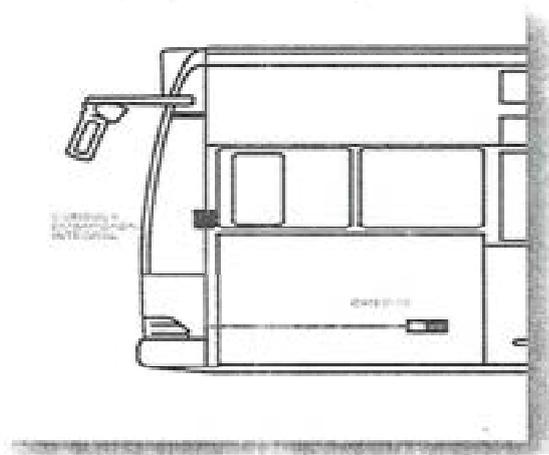
Asimismo, se informa que el presente cronograma es de referencia, en caso de requerirse, podrá ser modificado por necesidades del área requirente, ya que su ejecución depende de implicaciones operativas, en caso de tener cambios, serán notificados al Licitante.

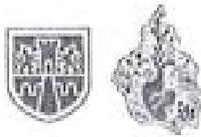
22.12.- DIAGRAMAS.



[Handwritten signature]

22.12.1.- CONSOLA EMBARCADA INTEGRAL CON KIT DE INSTALACIÓN





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

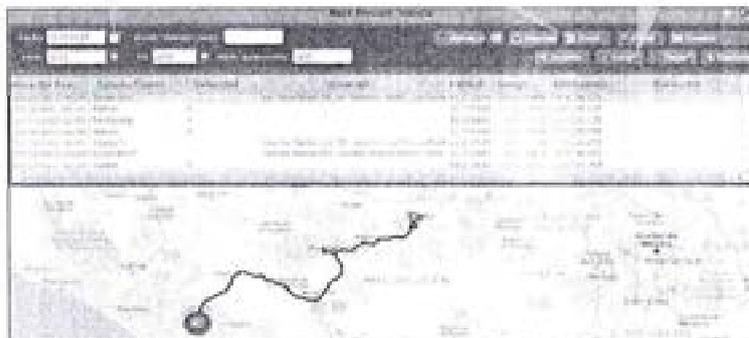
RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

22.12.2.- DIAGRAMA SOFTWARE.

MAPA

Herramientas del mapa.

- | | | | |
|--|------------------------------------|--|--|
| | Indicar coordenadas (Lat. y Long.) | | Tráfico en tiempo real. |
| | Medir distancia (Kms) | | Buscar una dirección. |
| | Zoom espacial. | | Indicaciones para llegar a un destino. |
| | Visualización mapa híbrido. | | Cambiar unidades en un plano. |
| | Visualización mapa satelital. | | Visto de calle. |
| | Cursar para mover mapa. | | Realizar zoom. |



Creación de Geocercas



174/223

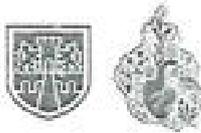
Versalles No. 46, col. Juárez,
Cuauhtémoc, C.P. 06600, Ciudad de México.
Tel. 551335 6300 ext. 6382

CIUDAD DE MÉXICO



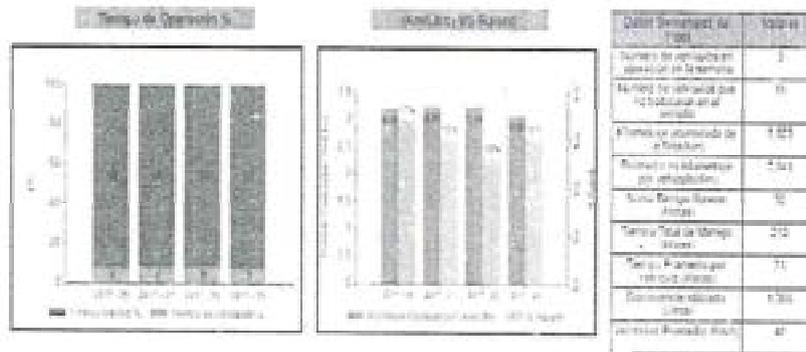
2025
Año de
La Mujer

70
AÑOS
DE LA FUNDACIÓN DE
MÉXICO



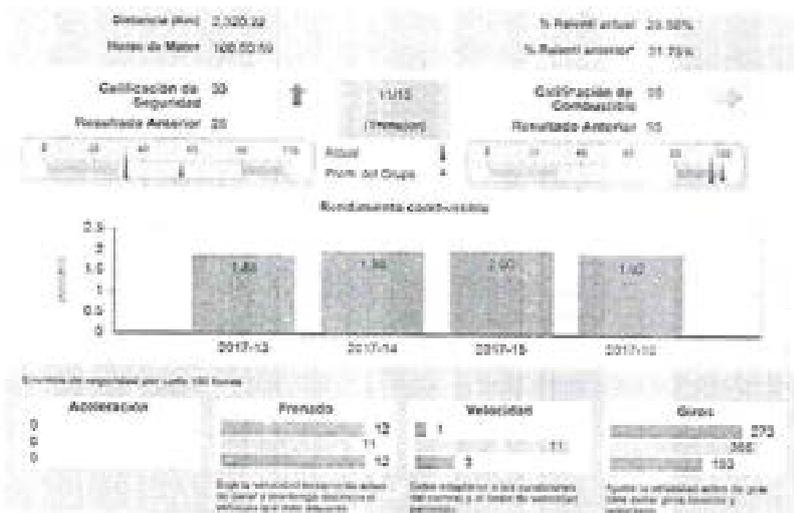
CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

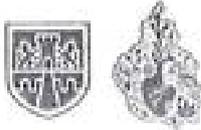
22.12.5.- REPORTES EJECUTIVOS SEMANALES.



Índice Semanal de TQM	Valor
Numero de quejas en operación en sistema	3
Numero de vehículos que no retornan al taller	0
Planes de atención de afluencia	1 021
Numero de atención por quejas	2 021
Numero de quejas	10
Numero Total de quejas	210
Numero de quejas por quejas	11
Numero de quejas por quejas	1 020
Numero de quejas por quejas	47

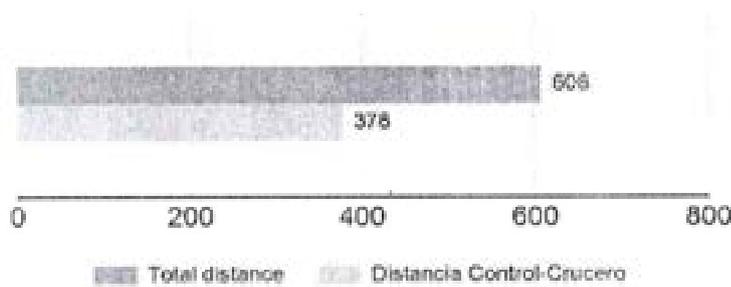
Eficiencia de operación en la foto - 012



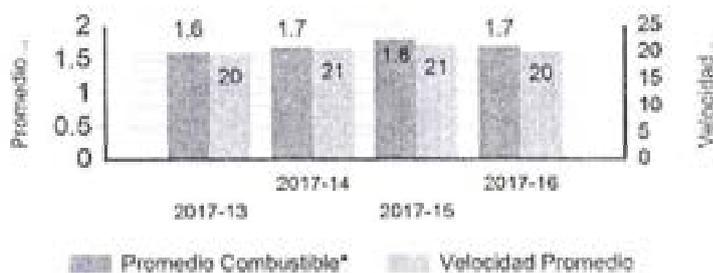


22.12.6.- HÁBITOS DE MANEJO.

Distancia Control-Crucero (Km)



(Km/Litro) vs Velocidad promedio (Km/h)



Aplicación (% del total de horas del motor)

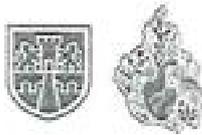


Hábitos de Manejo (% del total de horas de motor)



Eficiencia de conducción (% zona verde / % aplicación principal)
 = 1.95



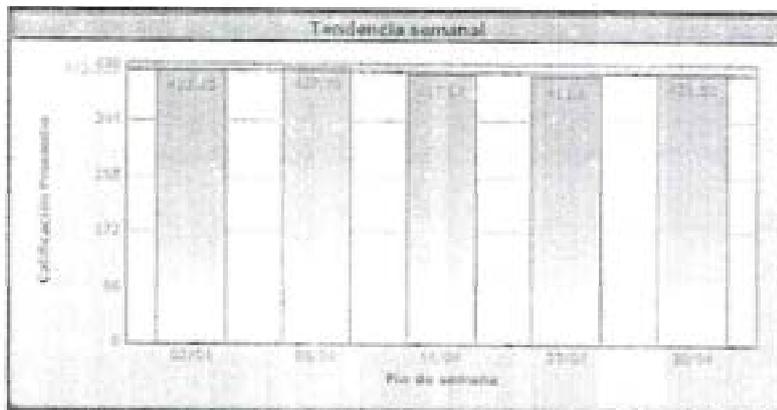
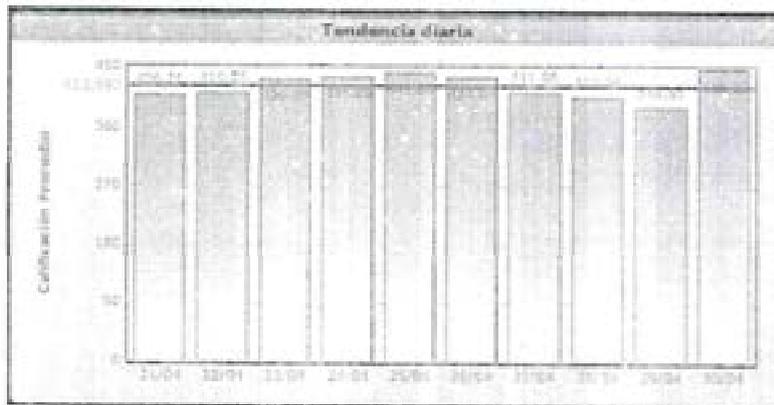


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

22.12.7.- PERFIL DE CONDUCTOR.

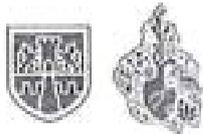
Top 10 Conductores más Agresivos

R	Nombre	Grupo
01	524	
02	8-2400	
03	ALDEPETE CASTILLO ALEJANDRO	
04	3732	
05	FLORES PEÑEZ J JESUS	
06	7H-1020	
07	AM5574	
08	DISPONIBLE	
09	PEREZ GUERRA PEY DAVID	
10	CHI ACCORRA PEDRO ADRIAN	

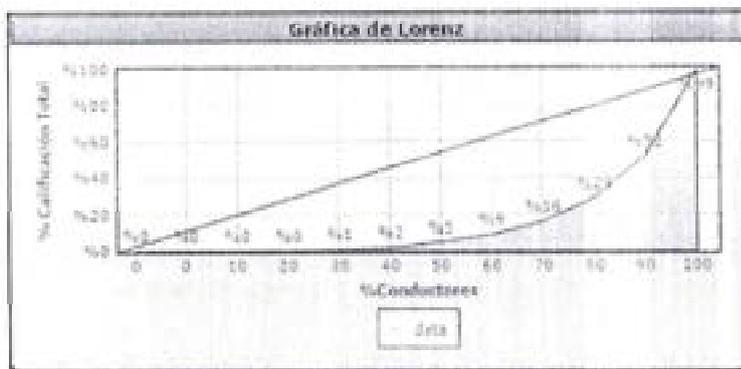
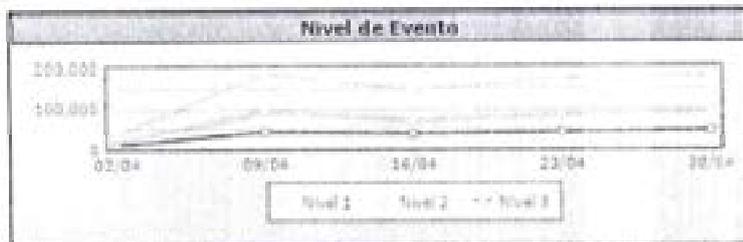


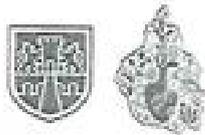
Handwritten signature or mark.





CIUDAD DE MÉXICO
 CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

22.12.8.- ALERTAS.



Seleccionar los vehículos a los que se le agregara la alerta creada.

Edición de Alertas

Horario

Ubicación

Ubicación en fuera Ubicación

Alertas Correo Electrónico*

Alerta SMS

Event Interval (Min.)*

Event num grace*

Event time grace(min.)*

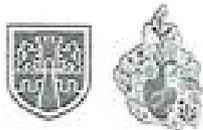
Hide Speed* Alter Ubicación*

Aparecer Activo

SMS Conductor Enviar Alerta al Cliente*

M





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN
23.- SISTEMA DE PEAJE.

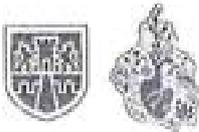
El Licitante deberá instalar el sistema de cobro por tarjeta (validador) compatible con los ya existentes en el transporte público, **uno por cada autobús**. El validador no debe obstruir el área del operador ni los controles del puesto de conducción, tampoco debe inhabilitar asientos para los pasajeros. **El Licitante deberá considerar la entrega de 4 equipos de validación adicionales, con la finalidad de tenerlos por si se requiere cambiar un validador ya sea por mantenimiento, reparación o actualización.**

Dicho sistema de cobro deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

CARACTERÍSTICAS:

- a) Diseño
- Equipos modulares y robustos de acuerdo a especificaciones.
 - Vida útil de mínimo 10 años y garantía de refacciones durante la misma.
 - Sustitución e intercambio de validador por otro, de forma ágil, rápida y segura, sin afectar la operación (mecanismo de seguridad tranca). Se deberá detallar mecanismo de sustitución.
- b) Dimensiones Externas (HxWxD)
- Dimensiones externas máximas de 350 mm x 200mm x 150mm.
- c) Peso
- Que no rebase los 3.0 kg.
- d) Pantalla
- Pantalla del validador LCD a color, con luminosidad mínimo de 300 nit.
 - Display como mínimo de 4.3", 480X272 pixeles (o su equivalente con igual o superior rendimiento y/o características).
 - Superficie endurecida igual o superior a 8H en la escala de Mohs, para pantalla táctil.
 - Vidrio o material policarbonato mínimo de 4 mm.
 - En caso de que el validador no cuente con Consola, deberá ser obligatorio que la pantalla cuente con sensor táctil capacitivo.
- e) Identificador Único
- Cada validador deberá tener un número de identificación único y permanente, el cual deberá estar etiquetado y de forma visible.
 - Deberá entregar la relación detallada de los números de identificación.

4



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

f) Señalización acústica y luminosa

- Altoparlante con características mínimas de constitución y operación de 35mm, 40hm y 8W.
- Indicador luminoso informativo de transacción (aceptación, rechazo, aviso o incidencia).

g) Procesador

- Procesador de potencia equivalente o superior a 2 GHz.
- Memoria igual o superior a 4 GB en RAM.
- Almacenamiento interno eMMC igual o superior a 16 GB.
- Tarjeta microSD con capacidad mínima de 32 GB.

h) Especificaciones Generales. Cumplimiento general de las recomendaciones establecidas en la norma ETSI EN 300 019-2-5 V3.0.0.

Test 5.1.

- Temperatura: Rango -20°C +55°C y 5 ciclos de 3hrs. de -20°C +30°C
- Humedad: Máximo 95%
- Vibración: Según Norma IEC 60068-2-64, aceleraciones de 1 m2/s3 (10-200Hz) y 0.3 m2/53 (200-500Hz).
- Golpes: Según Norma IEC 60068-2-27, tipo 1 duración 11 ms, aceleración 100 m/52.
- Baches: Según Norma IEC 60068-2-29, aceleración 100 m/s2, duración 11ms, 100 en cada dirección.
- Grados de protección de la envolvente: IP 65 o superior.
- Grado de protección contra impactos mecánico-externos (IK): 08 o superior.

i) Suministro de energía

- Cumplimiento de prueba de pulsos transitorios (ISO 7637).
- Para vehículos con alimentación de 12V la tensión debe ser de 9 a 18 voltios de entrada de la unidad.
- Para vehículos de 24V la tensión debe ser de 18 a 36 voltios de entrada de la unidad.
- Protegida por circuitos de acondicionamiento de energía de grado automotriz.
- En el caso de flotas de vehículos mixtas, es necesario que el validador soporte de 9 a 36 voltios o utilizar dispositivos adicionales que permitan utilizar el mismo validador en todas las unidades para eficiencia en la gestión y mantenimiento.

j) Media aritmética del tiempo entre fallos

- Media aritmética del tiempo entre fallos (MTBF) de mínimo 50,000 horas de operación.

184/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

• Lectura de Tarjetas y Medios de Pago

k) Lectura de Tarjetas y Medios de Pago

- Tarjeta Inteligente Calypso rev 3.0 o superior. Certificada por la Red de Asociaciones Calypso (CNA por sus siglas en inglés)
- Otras tarjetas inteligentes, de acuerdo a la norma ISO 14443 A y B estándar, partes 1 a 4.
- Otros dispositivos NFC/RFID. Se recomienda la aceptación de dispositivos ISO 15693 con lectura de corto alcance para permitir construir matrices de origen-destino, mediante mediciones de movilidad en salida.
- Preparado para tarjetas y dispositivos EMV/PBOC con certificación EMV Contactless Level 2 con soporte de ODA.
- Lectura de boleto en código QR sobre papel y pantallas de dispositivos.
- Lectura de Tarjeta Virtual Emulada (HCE)

l) Distancia y Frecuencia de operación

- Distancia de operación al menos 5cm para tarjeta Calypso y frecuencia de operación de 13.56 MHz.

m) Velocidad de transacciones

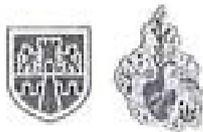
- Velocidad de transacciones típicas no mayor a 250 milisegundos (para pago con Tarjeta Inteligente Sin Contacto-TISC) en tarjetas Calypso.

n) Sincronización

- Reloj en tiempo real sincronizado con el reloj atómico del Centro Nacional de Metrología (CENAM), de manera directa o indirecta.

o) Conectividad

- WIFI: WIFI 802.11 a/b/g/n.
- BLUETOOTH: como mínimo de versión 3.0, recomendable en versión 4.0 y soportar BLE (Bluetooth Low Energy).
- Cableado: USB y Ethernet RJ45.
- Red: 3G o superior y GPRS.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- **NFC:** Estándar NFCIP-1. Se recomienda soportar comunicación Peer to Peer que permita la comunicación directa del celular con el validador.
- **GPS:** Módulo GPS interno, o externo a instalar en el techo del vehículo, con una precisión de +/-5 metros, con al menos 32 canales con soporte Glonass.
- **SLOT de SAM:** Con capacidad de mínimo 4 Slots para tarjetas SAM ID-0. Interfaz de tarjeta que cumpla con los estándares ISO 7816 Clase A, B y C (5V, 3V, 1.8V). Poseerán implantados los protocolos PPS y PTS con $T=0 + T=1$.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MÓDULO SAM:

- a) Cada validador debe contar con al menos un módulo SAM-CV, el cual debe contar con la funcionalidad para la debitación Calypso rev. 3.0 o superior.
- b) Los SAM deben seguir la especificación y contar con las llaves para la Ciudad de México.

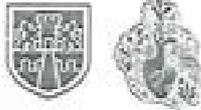
FUNCIONALIDADES QUE EL HARDWARE DEBERÁ DE TENER PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL SOFTWARE DEL VALIDADOR QUE SE CARGARÁ POR LA RTP:

El equipo validador de tarjetas sin contacto que se oferte deberá de adaptarse y responder al 100% a la versión del software y aplicaciones ejecutables que cargue por USB, remotamente o por cualquier medio el Organismo, las cuales en términos generales se compone como mínimo de lo siguiente:

1. Operar en sistemas operativos abiertos, libres de licenciamiento o de licencia gratuita, o bien, en sistemas operativos propietarios y/o comerciales sin costo adicional para el Organismo.
2. Correr en desarrollos de lenguajes como Java, Python, C, C++ o Go, con licenciamiento de código abierto y gratuito, no sujeto a licenciamientos periódicos.
3. El proveedor entregará el SDK abierto para el desarrollo de terceros que permita configurar y acceder al hardware de cualquier dispositivo y canal de comunicación del validador.
4. Permitir el registro de las operaciones con TISC y dispositivos NFC, conforme al estándar CALYPSO rev. 3.0 o superior y al modelo de datos de la Ciudad de México; asimismo, deberá sujetarse a los documentos técnicos que se le proporcionen al proveedor adjudicado.
5. Software parametrizable, a través de archivos de configuración de forma física o remota, donde se cambian por lo menos parámetros como: monto máximo aceptado, tarifa, lista negra, lista blanca (SAM autorizados), activación de perfiles, activación de transbordo, tipo de servicio, entre otros. Todo ello, sin necesidad de cambio en la versión del software.
6. Cambios de tarifa de manera remota, de acuerdo con la modalidad de servicio o rutas que se establezcan, permitiendo que el equipo de validación cobre el peaje correspondiente.
7. El software deberá contar con un método de autenticación, a través de tarjeta Inteligente de válida, y configurada con un perfil específico que defina el Organismo, mismo que se proporcionará al proveedor adjudicado.

186/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

8. Despliegue de interfaces, conforme a la guía de interfaces vigente, que contemple los casos de uso definidos por la Secretaría de Movilidad, mismo que se proporcionará al proveedor adjudicado. Asimismo, deberá contar con la posibilidad de agregar interfaces adicionales, a petición del Organismo, sin que esto represente un costo adicional.
9. Generación en lectura y escritura según en caso de transacciones, debitación por Stored Value, rechazo de la tarjeta por SAM fuera de lista blanca, invalidación por lista negra, y demás reglas de negocio configuradas, conforme a los algoritmos y documentos técnicos aprobados por la Grupo de Trabajo Técnico del Sistema de Peaje de la Ciudad de México, mismos que se proporcionarán al proveedor adjudicado.
10. Gestión de acciones tales como:
 - Después de validar una tarjeta de usuario desplegar el "Saldo final", emitir una alarma visual y una sonora que indique que la validación fue exitosa.
 - Para el caso de que una tarjeta no cuente con el saldo mínimo del costo del pasaje, desplegar la leyenda "Saldo insuficiente", mostrar el saldo que tiene en ese momento, emitir una alarma visual y una sonora indicando el rechazo de la transacción.
 - Para el caso de aquellas tarjetas cuyo contrato de validación no sea legible, desplegar la leyenda "Tarjeta inválida", emitir una alarma visual y una sonora indicando el rechazo de la transacción.
 - Cuando la tarjeta fue retirada antes de tiempo, desplegar la leyenda "Transacción incompleta", emitir una alarma visual y una sonora.
 - Validación de la SAM de la última recarga de la tarjeta contra una Lista de SAMs donde constará el estado actual y anterior de los SAM y si están autorizados/desautorizados para tratar tarjetas y la fecha del cambio, de forma tal que de no estar autorizados rechace la tarjeta desplegando la leyenda "Saldo inválido". La actualización de la Lista de SAM deberá ser actualizable vía remota y/o local, sin que se requiera actualización en la versión del software.
 - Validación de la transacción de la tarjeta contra una lista negra de tarjetas, de forma tal que de no haber coincidencia se permita el acceso si se cuenta con el saldo suficiente. En caso de coincidencia se tratará según indique la lista (Bloqueo, Rechazo, Destrucción). La actualización de la Lista Negra deberá realizarse vía remota y/o local, sin que se requiera actualización en la versión del software.
 - Validación para cuando el usuario funja como anfitrión de un grupo de usuarios, el software permite la debitación múltiple de una misma tarjeta no personalizada.
 - El equipo de validación debe reaccionar al acto voluntario de presentación de la tarjeta. Para poder realizar validaciones continuas con una misma tarjeta, se requiere que la tarjeta entre y salga del campo de la antena cuantas validaciones sean necesarias.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Estas funcionalidades se enlistan de manera enunciativa más no limitativa, por lo que el software deberá contar con las adecuaciones y actualizaciones solicitadas por el Organismo y/o por la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México.

11. Configuración Anti-passback, el cual se ejecuta en una ventana de tiempo parametrizable de invalidez, para garantizar una única validación a la vez de tarjetas personalizadas y evitar la autorización indebida de pases múltiples.
12. Gestión en lectura y escritura según sea el caso de validación de las reglas de negocio para cada perfil de gratuidad gestionado y configurado por el sistema central.
13. Operación en "Servicio Abierto" lo que implica se realizan debitaciones o cobros permanentemente, con independencia del horario.
14. Transmisión y descarga de la configuración de los equipos de validación, donde se establecen datos como: modalidad de servicio, rutas, tarifas, número de serie y otros servicios pertinentes a la operación y configuración técnica necesaria para la gestión de las tarjetas de agente para autenticación.
15. Procesamiento y ejecución del protocolo de transferencia de información considerando los mecanismos de seguridad y permitiendo que puedan enviarse por los canales previstos de comunicación:
 - A. Programada de forma automática a través de medios inalámbricos de comunicación como WIFI.
 - B. A través de 4G y/o 3G según sea el caso.
 - C. Almacenamiento de transacciones de forma local, en caso de no contar con un medio de comunicación con conexión activa.
 - D. Contar con la opción de una terminal portátil o mecanismo alternativo para recuperar la información cuando no pueda transferirse de forma automática.
16. Gestión y procesamiento para el almacenamiento de tablas de configuración, algunos de los contenidos son, entre otros:
 - a. Ruta
 - b. Modalidad de servicio.
 - c. Código de operador o registro de operador por unidad (Tarjeta de agente)
 - d. Unidad (económico)
 - e. Horarios
 - f. Periodo/modalidad
 - g. Información de la trazabilidad de las tarjetas por medio de los SAMs
 - h. Transbordos
 - i. Identificador de día laboral, fin de semana y festivos
 - j. Reporte de colectas

188/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- k. Gratuitades
 - l. Perfil de la tarjeta y vigencia
 - m. Estatus de las tarjetas (antes y después de la validación)
 - n. Listas de acciones (listas negras)
 - o. Ubicación en tiempo real
 - p. Movimientos inusuales
 - q. Opciones no autorizadas
 - r. Tarjetas con saldos inusuales
 - s. Tipos de alarmas
 - t. Tarifas
17. Gestión del protocolo para identificar fallas en el equipo y que éstas se vean reflejadas en la plataforma del sistema central, con seguimiento de incidencias.
18. Gestión de menú de validador test automático, de mantenimiento y comunicación con los sistemas centrales, del estado y las alarmas, en caso de contar con estas.

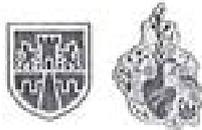
Tal información es en términos generales los procesos que ejecuta el software del validador, de manera enunciativa más no limitativa.

EL LICITANTE ADJUDICADO DEBERÁ CUMPLIR CON LO SIGUIENTE:

- El dispositivo de validación (validador), deberá ser compatible con la infraestructura del sistema de peaje, con la que cuente el Organismo (software, hardware).
- Se deberán cubrir todos los gastos que devengan de la adquisición, importación y envío de los Módulos de Acceso Seguro (SAMs) tipo CV, necesarios para el funcionamiento de los validadores.
- Se deberá proporcionar las pólizas de mantenimiento y de garantía, que cubran un mínimo de 2 años, a partir de su instalación, garantizando así, el correcto funcionamiento los dispositivos, así como los contactos del integrador tecnológico, proveedor de los mismos, a fin de establecer comunicación directa entre el Organismo y el integrador.
- Se deberá proporcionar un stock de dispositivos adicional de por lo menos un 30%, para cubrir cualquier eventualidad o incidencia, a fin de realizar la sustitución de forma ágil, y evitar afectaciones en la operación.
- Se deberá proveer del plan de datos de transmisión 3G o 4G, para la conexión y transmisión de los datos del validador hacia el sistema central, por un plazo mínimo de 2 años.

24.- INSTALACIÓN DE PARABUSES.

El Licitante deberá de incluir dentro de su oferta técnica, la instalación de 40 parabuses sobre la ruta por donde circularan los autobuses, las especificaciones, ficha técnica y demás información se entregara al



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN
Licitante adjudicado a la firma del contrato.

25.- PROGRAMA DE ENTREGA.

El programa de entrega a cubrir será el que entregue el organismo a partir de la firma del contrato.

26.- CORTE DE COLOR EXTERIOR.

Los logotipos y reflejantes, así como el corte de color exterior, serán informados a la firma del contrato o antes del inicio del carrozado.

Los materiales de los reflejantes a emplear deberán cumplir con las características siguientes:



REFLEJANTE, TIPO DE GRAMA 100 EN COLOR GRIS, DE 10 CM. DE ANCHURA EFECTIVA.



REFLEJANTE, TIPO DE GRAMA 100 EN COLOR BLANCO, DE 10 CM. DE ANCHURA EFECTIVA.



REFLEJANTE, TIPO DE GRAMA 100 EN COLOR NEGRO, DE 10 CM. DE ANCHURA EFECTIVA.

El Licitante deberá presentar las pruebas de impresión de la cromática para su validación y una vez aprobados la cromática y el tono de color, se realizará la prueba en una unidad para el visto bueno del organismo y su aplicación definitiva en todo el lote de los autobuses a adquirir.

27.- SUMINISTRO DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

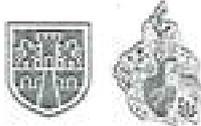
27.1.- OBJETIVO.

El presente capítulo establece los requisitos que debe cumplir el Licitante ganador, en referencia a la documentación necesaria para la adquisición de unidades, utilización, conservación y reparación de estas.

Este anexo técnico forma parte integral del contrato de adquisición de las unidades, por consiguiente, el Licitante se obliga a respetar sus numerales, en tanto que en el contrato de que forma parte no se estipulen otras condiciones que las deroguen o modifiquen expresamente.



[Firma manuscrita]



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

27.2.- DOCUMENTOS QUE DEBE ENTREGAR EL LICITANTE GANADOR.

Los documentos que se entreguen a la RTP deben estar en idioma español, en papel con contenido e impresiones de buena calidad y en forma digital, en caso de que el Licitante tenga una plataforma que se pueda visualizar por internet, este podrá proporcionar las credenciales necesarias para su consulta, incluyendo planos y diagramas, respaldados en medios digitales reproducibles.

Para fines del manejo de la información por la RTP los documentos se clasifican en:

27.2.1.- PRIMERA CATEGORÍA

Los documentos necesarios para la fabricación comprenden lo siguiente:

- a) Por sistemas del autobús, una lista general de partes detalladas, equipos y aparatos comprendidos dentro de la fabricación, incluyendo números de parte del Licitante, así como sus equivalencias de dichos números con otras marcas utilizadas y/o autorizadas por ésta (homologados).
 - Planos de conjunto generales y particulares.
 - Diagramas de la instalación neumática y planos de tuberías (incluir el sistema de frenos).
 - Diagramas eléctricos y electrónicos y planos de cableado, (unifilar y pictográficos).
- b) Un plano de conjunto a escala del autobús en todas sus vistas con todas las cotas principales, logotipos, emblemas, reflejantes y corte de color.

27.2.2.- SEGUNDA CATEGORÍA

Documentos relativos a los componentes completos y suministrados por fabricantes de equipo original. Para los componentes suministrados por fabricantes de equipo original, se deben entregar planos de dimensiones generales y de montaje, señalando sus características principales. Estos planos deben indicar los datos necesarios para la adquisición de los componentes, como son números de parte, tanto del fabricante de equipo original, como el del ensamblador del equipo.

La documentación de las anteriores categorías se entregará a la RTP antes del inicio de la fabricación y ensamble de autobuses para su evaluación y correcciones de desviaciones detectadas y la definitiva (información corregida) se tendrá como plazo la fecha de la entrega de la primera unidad.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

27.2.3.- TERCERA CATEGORÍA

Documentos necesarios para la operación y mantenimiento del autobús, sus sistemas y equipos:

a) Comprende:

- Un Manual del operador por autobús con su póliza de garantía más un **20% de la flota** adquirida.
- Manuales de servicio de motor eléctrico por autobús, más un 20% de la flota adquirida.
- 10 catálogos únicos de partes (refacciones), incluyendo descripciones técnicas completas, número de parte del fabricante de equipo original, números de proveedores homologados o autorizados por el Licitante (referencias cruzadas) e imágenes descriptivas en explosionado.

Si se requiere de software especial, deberá también ser entregado, así como las licencias respectivas durante la vida útil del autobús, con el fin de que la RTP no viole patentes o licencias.

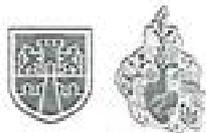
- Manuales de Mantenimiento y Conservación por autobús, más un 20% de la flota adquirida.
- Manuales de Operación y Mantenimiento de todos los equipos, accesorios y sistemas por autobús, más un 20% de la flota adquirida.

b) Todos los documentos deben estar redactados en español. Las características se deben expresar en el sistema métrico internacional de medida (NOM-008-SCFI).

c) La información que deben contener los manuales de mantenimiento comprende:

- Una descripción del equipo y una explicación de los principios de funcionamiento en forma simplificada, utilizando esquemas y/o croquis.
- Un listado de maniobras secuenciales con su explicación que constituye el modo correcto de operación del equipo, en esta parte se deben incluir las maniobras que puedan considerarse críticas, y que su mala ejecución influya en la seguridad del equipo, del personal o del usuario.
- Un listado de trabajos necesarios (mantenimiento) para la correcta conservación del equipo, **las guías de mantenimiento preventivo deberán ser entregadas dentro de su oferta técnica** y contener lo siguiente:
 - o Guía de servicio preventivo o periodicidad con la cual deben realizarse estos trabajos, en kilómetros recorridos o en horas de servicio, detallando las rutinas por tipo o





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

aplicación de servicio.

- o Una descripción detallada del método manual que debe seguirse para la correcta ejecución del trabajo y de ser posible una estimación del tiempo necesario.
- o Una especificación técnica de los materiales necesarios para la ejecución de los trabajos, haciendo especial mención de las herramientas y/o equipos de fabricación especial.
- o Un listado de refacciones y consumibles por períodos de aplicación para los primeros ocho años de servicio (mantenimientos preventivo y predictivo), incluyendo la cantidad, número de parte, unidad de medida y costo unitario del año en que se reciben las unidades.
- o Un listado de las marcas homologadas de los consumibles (grasas, refrigerantes, rodamientos, mangueras, balatas, amortiguadores, llantas, etc.) para los diferentes sistemas del autobús.

Aunado a lo anterior el Licitante deberá proporcionar los servicios de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo por dos años, a todo el lote de autobuses adquiridos, por lo que deberá incluir dentro de su oferta técnica carta compromiso sobre este tema, indicando la temporalidad de los mantenimientos preventivos, el refaccionamiento a utilizar durante los trabajos de mantenimiento, diagrama de los puntos de lubricación y/o engrasado, así como el mantenimiento preventivo y correctivo a toda la infraestructura de carga eléctrica y electrónica de los autobuses.

27.3.- MODIFICACIONES.

Se deben entregar las copias actualizadas de los planos y documentos aquí mencionados, incluyendo las modificaciones solicitadas y aceptadas por la RTP.

27.4.- CONFIDENCIALIDAD DE LA DOCUMENTACIÓN PROPORCIONADA POR EL LICITANTE.

Todos los planos quedan en propiedad de la RTP, quien puede utilizarlos en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros, es decir, puede solicitar materiales con ellos a cualquier proveedor que estime oportuno, fabricarse y reparar las piezas en sus propios talleres o en otros ajenos, pero no podrá utilizar estos planos ningún proveedor para otros clientes que no sea la propia RTP. Esto se hará constar en los planos de forma explícita y así lo indicara la RTP sus proveedores.

Los catálogos de refacciones en papel y medios magnéticos se entregarán dentro de los 20 días antes del inicio de la producción, el resto de la información de todas las categorías tendrán un plazo de entrega de 30 días a partir de la firma del contrato.



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

27.5.- RESPALDO DE LA INFORMACIÓN.

Toda la información y documentación descrita en este capítulo deberá ser entregada con un respaldo digital, incluyendo planos (diagrama unifilar, plano de distribución de cargadores, diagrama de empalme eléctrico, diagrama de distribución de autobuses y dimensiones del predio, mecánica de suelo, etc.) y dibujos. Se hace la aclaración que esta información solamente deberá contener lo relacionado con el modelo del autobús a entregar a la RTP por el Licitante.

28.- ENTRENAMIENTO Y ADIESTRAMIENTO.

El licitante deberá capacitar al personal de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México (RTP), sobre la operación adecuada del autobús, así como del mantenimiento preventivo y correctivo del mismo y sus componentes; debiendo entregar el temario de cada curso, el Programa de Capacitación, el material didáctico, la documentación necesaria y los complementos correspondientes, a la firma del contrato respectivo, cuya implementación se realizará en coordinación de ambas partes. De existir alguna situación no contemplada en la programación, ésta se aclarará durante la ejecución de la capacitación.

La capacitación será conforme a las especificaciones siguientes:

- a) **Personal de operación.**- El licitante capacitará en nivel intermedio a 3 operadores por cada unidad adquirida, con una duración mínima de 24 horas. Dicha capacitación deberá ser otorgada inmediatamente a la entrega de las unidades adquiridas. Asimismo, El licitante capacitará en nivel avanzado a 10 personas de operación por cada unidad adquirida, con una duración mínima de 36 horas. Dicha capacitación deberá ser otorgada durante el periodo de garantía de las unidades adquiridas y mínimo 1 vez al término de la garantía durante los 3 años posteriores.
- b) **Personal de mantenimiento.** - El licitante capacitará en nivel intermedio a 5 personas de mantenimiento por cada unidad adquirida, con una duración mínima de 36 horas. Esta capacitación deberá ser otorgada inmediatamente a la entrega de las unidades adquiridas. Asimismo, Asimismo el licitante capacitará en nivel avanzado a 6 personas de mantenimiento por cada unidad adquirida, con una duración mínima de 40 horas. La capacitación deberá ser otorgada durante el periodo de garantía de las unidades adquiridas.
- c) **Personal instructor de operación.** - El licitante capacitará como mínimo a 15 instructores de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, con una duración mínima de 40 horas, por cada 10 unidades adquiridas. Dicha capacitación deberá ser otorgada de manera especializada, detallada y avanzada. Asimismo, se obliga a proporcionar los manuales y guías didácticas específicas de instructor, en formato digital e impreso.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

d) **Personal instructor de mantenimiento.** - El licitante capacitará como mínimo a 15 instructores de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, con una duración mínima de 40 horas, por cada 10 unidades adquiridas. Dicha capacitación deberá ser otorgada de manera especializada, detallada y avanzada. Asimismo, se obliga a proporcionar los manuales y guías didácticas específicas de instructor, en formato digital e impreso.

(La capacitación de operación y mantenimiento en todo momento deberán incluir los sistemas de motor, suspensión, eléctrico, electrónico y neumático. Lo anterior, en el entendido que los rubros son de manera enunciativa más no limitativa).

e) **Personal de Nuevas Tecnologías.** - El licitante capacitará en nivel básico, intermedio y avanzado a un mínimo de 6 personas por cada nivel de capacitación, con una duración mínima de 20 horas. Dicha capacitación deberá iniciar previa o posterior a la entrega de las unidades y durante el periodo de garantía según las necesidades del organismo.

f) **Personal de Tecnologías de la Información y Comunicación.** - El licitante capacitará en nivel básico, intermedio y avanzado a un mínimo de 10 personas por cada 10 unidades adquiridas y por cada nivel de capacitación, con una duración mínima de 20 horas. Dicha capacitación deberá iniciar a la entrega de las unidades y durante el periodo de garantía según las necesidades del organismo.

g) **Personal Carrocero.** - El licitante deberá capacitar de manera específica y en nivel avanzado a 25 personas con especialidad de carrocería y pintura de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, por cada 10 unidades adquiridas, con un mínimo de 24 horas.

Todas las capacitaciones deberán ser llevadas a cabo en las instalaciones del licitante en la Ciudad de México o Área Metropolitana. De no contar con las instalaciones requeridas, se realizará en las instalaciones designadas por la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, de acuerdo con la programación que determine la entidad. Para la acreditación de todos los cursos otorgados por El licitante, éste se obliga a emitir y a entregar a la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, la totalidad de las Constancias de Acreditación y Participación, mismas que deberán ser entregadas en un periodo máximo de 20 días hábiles posteriores a la conclusión de cada curso. Asimismo, El licitante se obliga a registrar los cursos otorgados a esta Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, para que emita y entregue en su totalidad los formatos DC- 3 "Constancia de Competencias o de Habilidades Laborales", de conformidad al ACUERDO por el que se dan a conocer los criterios administrativos, requisitos y formatos para realizar los trámites y solicitar los servicios en materia de capacitación, adiestramiento y productividad de los trabajadores, así

195/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

como en observancia a la Ley Federal del Trabajo. En caso de no contar con su registro ante dicha dependencia, El licitante se obliga a iniciarlo a la firma del contrato y concluirlo antes del término del periodo de garantía de las unidades adquiridas.

El licitante deberá cubrir la capacitación conforme a lo solicitado, destinando por lo menos 3 instructores o los necesarios para llevarla a cabo en tiempo y forma. Los instructores que impartan la capacitación al personal de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México deberán estar debidamente certificados/acreditados para impartir los cursos de capacitación al personal de operación, mantenimiento y personal instructor, principalmente.

Como complemento a lo anterior, el Licitante debe impartir cursos de actualización para el personal de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, en los cuales los adiestrará sobre cuestiones específicas y puntuales en la conducción, mantenimiento, nuevas tecnologías, tecnologías de la información y comunicación, así como en carrocería y pintura de las unidades adquiridas. En este sentido, El licitante se obliga a capacitar en estos temas dos veces por año durante los siguientes 6 años a la conclusión del periodo de garantía de las unidades adquiridas.

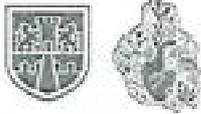
El licitante debe desarrollar los temas correspondientes para cada fase de la capacitación, **enviándolos con su propuesta técnica para su evaluación por parte de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México**, quien se reserva el derecho de adecuar los alcances y su contenido. Finalmente, el Licitante debe aceptar todas y cada una de las adecuaciones que le indique la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, sin ninguna repercusión económica.

Finalmente, cualquier modificación que se lleve a cabo referente al apartado de capacitación, deberá de informarlo a RTP a fin de revisarlo y determinar la pertinencia de dichas modificaciones.

28.1.- SISTEMA DE SIMULACIÓN DE CONDUCCIÓN.

El Licitante deberá considerar la instalación de un Sistema de Simulación de Conducción para formación de Instructores y Operadores, en el centro de capacitación de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, mismo que deberá estar dotado del hardware y software necesarios para recrear las características del habitáculo de operador de los autobuses, a efecto de conseguir un nivel de realismo lo más apegado a los vehículos suministrados, con un puesto para instructor y un puesto adicional para observador.





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
GERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y EVALUACIÓN NUEVAS TECNOLOGÍAS

Este sistema deberá contar con las siguientes características técnicas mínimas:

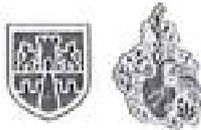
- a. Puesto de Conducción:
 - Cabina de inmersión total (de acuerdo con el diseño del fabricante).
 - Asiento de conductor con regulación de inclinación, desplazamiento horizontal y altura.
 - Cinturón de seguridad retráctil de tres puntos.
 - Tablero de instrumentos (de acuerdo al autobús a ofertar).
 - Sistema Visual integrado por 3 Pantallas LED de 55" mínimo con tecnología 4K y 1 Panel LCD-TFT para el panel digital de instrumentos.
 - Sistema de sonido envolvente de última generación.
- b. Controles
 - Recreación de las características del habitáculo de operador de los autobuses ofertados, a efecto de conseguir un nivel de realismo lo más apegado a los vehículos.
- c. Plataforma de Movimiento
 - Con 3 Grados de libertad con motores y variadores industriales.
 - Switch de Apagado de Emergencia.
- d. Sistema Computacional
 - Workstation 1TERABYTE RAM 12GB VIDEO GDDR6 o similar.
- e. Instalación Eléctrica
 - Toma de tierra de toda estructura metálica y periféricos con seguridad eléctrica y física
 - Alimentación 220V, Cable de alimentación único
- f. Software Simulador
 - Configuración de mínimo diez modelos de vehículos entre ellos articulados y biarticulados. Se deberá considerar el desarrollo y configuración del autobús eléctrico a adquirir por la RTP.
 - Desarrollo de Software de 5 km lineales (ida y vuelta) de escenarios de la Ciudad de México con rutas reales. Con compatibilidad a futuro para agregar nuevos desarrollos de rutas.
 - Sistema configurable de parámetros de condiciones de manejo (ABS, EBS, ASR, ESP, Cruce Control, Limitador de Velocidad)
 - Configuración de tipo de carga (sólida, líquida, viva, etc.).
 - Nivel y Posición de la carga configurables (vertical, lateral, horizontal, uniforme)

197/223



2025
Año de
la Juventud



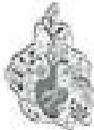


CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Viento (dirección del viento y fuerza configurable)
 - Condiciones Meteorológicas
 - Simulación de asistencia de frenado o frenado predictivo
 - Simulación de los efectos negativos en la conducción producidos por el consumo de alcohol o cansancio y de efectos de somnolencia
- g. Condiciones de Simulación.
- **Averías Mecánicas.** Pérdida de retrovisores, dirección averiada, pinchazo / reventón de neumático, frenos de servicio o fallo en el sistema ABS, EBS, ASR y ESP, pérdida de presión de aceite, luces, desalienación de ruedas, suspensión del vehículo, parabrisas, pérdida de refrigerante, calentamientos, etc.
 - **Generación de Situaciones y Factores de Riesgo desde puesto de instructor.** Presencia de peatones o ciclistas cruzando o invadiendo, obstrucción de vía de circulación (Accidente, avería, bloqueo, vehículo que circula en sentido contrario), generación de tráfico intenso parado por completo, modificación del tipo de clima, momento del día, terreno, placas de hielo, dirección e intensidad del viento, distribución y peso de la carga.
 - **Evaluación y Registro de Errores de Seguridad.** Cinturón de seguridad no abrochado, limpiaparabrisas no activado, colisiones, dirección contraria, conducción (con avería, agresiva, sin luces, en exceso de velocidad), cambio de carril sin indicar con direccionales, respeto de prioridades de circulación, tránsito, señales de tránsito, velocidad máxima sobrepasada, frenada en exceso, volcaduras, etc.
 - **Evaluación y Registro de Errores de Eficiencia.** Freno de mano activado, aceleración en exceso, frenada en subida, frenado brusco y frenado de pánico.
- h. Sistema de recreación de siniestros reales de la operación.
- Permite crear y editar siniestros reales de operación a partir de la selección de escenarios y condiciones iniciales, así como ejercicios a través de un sistema que permita programar comportamientos automáticos del simulador (cambio de clima, del momento del día y punto de aparición del vehículo de usuario, locución de instrucciones, activación de averías etc.) con base al registro de comportamientos del usuario.
- i. Sistema Administrativo.
- Almacenamiento local de información de la sesión de simulación y emisión de informe que contenga por lo menos: Identificación del alumno, fecha, hora de inicio y término de la sesión, modelo de vehículo, ejercicios ejecutados y evaluación del desempeño del alumno.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

- Los ejercicios desarrollados en la sesión de simulación deberán quedar almacenados y disponibles con envío de los resultados.

j. Interacción con el Módulo de Instructor.

- Visualización de telemetría del vehículo de usuario en tiempo real y la operación del alumno, con la posibilidad de cambiar entre diferentes vistas de cámara.
- Interacción con el alumno que se encuentra en el simulador.
- Visualización de mapa del escenario para localizar el vehículo de usuario.
- Sistema de monitorización para visualizar el sistema de gestión de alumnos y ejercicios.
- Visualización de repetición de sesiones realizadas por los alumnos.
- El sistema permitirá tener una pantalla adicional para visualizar la simulación desde otra perspectiva como puesto de observador.
- Modificación de parámetros ajustables durante la simulación del alumno en tiempo real

k. Reporte de Análisis y Estadísticas de Conducción en el Sistema.

- Información del operador, foto de perfil, información del simulador y estado de la sesión.
- Calificación cuantitativa con base a ponderación de seguridad, eficiencia y cumplimiento de objetivos.
- Información de ejercicios, (fecha, curso, grupo, escenario, tipo de clima, carga, tráfico, distancia recorrida, altura, tiempo y velocidad media)
- Información de la Unidad (modelo, peso, tipo, longitud, carga, curvas de potencia)
- Analítica de conducción eficiente
- Generación Automática de Gráficas (Parámetro de conducción, tipo de conducción, evolución de calificación de eficiencia).
- Registro de Errores de Eficiencia
- Analítica de conducción segura y cumplimiento de objetivos.
- Matriz comparativa e informe cualitativo para la comparación entre alumnos.
- Comentarios del instructor
- Resumen histórico de ejercicios realizados
- Gráficas de telemetría avanzada para diferentes parámetros de la conducción (velocidad del vehículo, posición del freno, acelerador, volante, r.p.m del motor, temperatura).

l. Mantenimiento. Deberá considerar el mantenimiento preventivo y correctivo durante los primeros dos años de servicio, para software que incluya el sistema centralizado sin límite de usuarios, actualizaciones de software y mantenimiento de las bases de datos y hardware que incluya refacciones durante la vida útil del sistema de simulación de conducción. Se deberá contar con un stock mínimo de refacciones de hardware para garantizar que en caso de alguna





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

falla técnica pueda realizar el servicio de mantenimiento a la brevedad posible, por la vida útil del sistema.

- m. Garantía. El equipo en su conjunto deberá contar con dos años de garantía contra defectos de fabricación y/o vicios ocultos. Garantías del mantenimiento preventivo, reparaciones en sitio y soporte técnico remoto, telefónico y presencial.

El Licitante deberá entregar dentro de su oferta técnica lo siguiente:

- Manual de usuario
- Manual de mantenimiento donde indique las guías de servicio preventivo por tiempo.
- Manual de instalación.
- Carta bajo protesta de decir verdad donde indique que acepta las garantías descritas en este párrafo.

29.- PERIODOS DE GARANTÍA DE LOS BIENES.

29.1.- GENERALES.

Entre los aspectos más relevantes de los servicios de posventa se encuentran las garantías, que aseguran que los vehículos y sus componentes están libres de defectos en diseño, fabricación, materiales y mano de obra. También se incluyen las garantías ampliadas que abordan aspectos específicos de algún componente y pueden extender su periodo de cobertura. A continuación se presentan las garantías desglosadas por sistema:

- A) Equipos, dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos, incluyendo sus dispositivos de protección: 36 meses o 180,000 Km.
- B) Motores de tracción: 60 meses o 500,000 Km.
- C) Electrónica de potencia: 36 meses o 180,000 Km.
- D) Mecanismos y actuadores del sistema de puertas de ascenso y descenso: 24 meses o 150,000 Km.
- E) Pisos y conjunto de rampa para personas con discapacidad en silla de ruedas: 24 meses o 150,000 Km.
- F) Pintura en general: 24 meses o 150,000 Km.
- G) Protecciones anticorrosivas de estructura y carrocería: 72 meses.
- H) Elementos de doble aislamiento de alta tensión: 36 meses o 180,000 Km.
- I) Carrocería: 24 meses o 150,000 Km.

200/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

J) Chasis: 24 meses o 150,000 Km.

K) Estructura de Chasis y Carrocería: 72 meses

L) Paquete de baterías y fuente de reserva: 10 años o 900,000 Km., almacenamiento del 70 al 80% respecto a capacidad nominal (a partir de ese año se baja del 20 al 30 %).

M) Vicios ocultos: será de acuerdo con la garantía de cada sistema, expresada en este apartado.

N) Fallas sistemáticas: será de acuerdo con la garantía de cada sistema, expresada en este apartado.

O) Componentes eléctricos de baja tensión: 24 meses o 150,000 Km.

P) Infraestructura (Instalaciones eléctricas, transformadores, cargadores, patio en general, instalaciones hidrosanitarias, edificios, etc.): 24 meses o 150,000 Km.

Q) Sistema de Simulación de Conducción: 24 meses (incluye todo el sistema).

R) Mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo (incluye hardware y software, del sistema de simulación de conducción): 24 meses.

S) Actualización del software: la vida útil del sistema de simulación de conducción.

T) Patio: 2 años a partir de la puesta en operación.

U) SAE: 2 años a partir de la puesta en operación.

V) Sistema de Peaje: 2 años a partir de la puesta en operación.

El Licitante, deberá entregar carta membretada con la firma del representante legal de la armadora que respalde las garantías indicadas en el párrafo anterior dentro de su oferta técnica, además deberá indicar su aceptación de que las garantías iniciaran a partir de la puesta en operación de los autobuses.

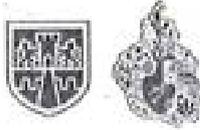
29.2.- PARTICULARES.

Las garantías de los componentes que sean superiores deberán estar claramente expresadas por el fabricante de equipo original mediante carta membretada y dentro de su oferta técnica, tal es el caso de motores, baterías, ejes, bastidor, etc.

El licitante deberá garantizar los trabajos de los servicios de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo del total del parque vehicular adquirido por 2 años (incluyendo los mantenimientos preventivos y correctivos a la infraestructura de carga eléctrica (transformadores, cargadores, etc.), durante el transcurso de los dos años el licitante capacitará al personal tanto de operación, como de mantenimiento, en todos los sistemas que conforman los autobuses y **deberá incluirla dentro de su oferta técnica, en carta compromiso de cumplimiento de este punto.**

201/223





CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

El Licitante deberá mantener y realizar ajustes en la infraestructura de carga y otros aspectos en función al monitoreo de datos del servicio o de otras fuentes de información.

29.3.- OBLIGACIONES DEL LICITANTE DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL.

Durante el plazo de garantía indicado, el Licitante está obligado a sustituir, reparar o arreglar, a satisfacción de la RTP los materiales, piezas y componentes del autobús que no funcionen debidamente, siempre que la falla no sea imputable al vandalismo, mal uso o mala conservación de la RTP, realizando en su caso, todas estas operaciones con cargo al Licitante.

Las reparaciones o sustituciones de componentes por garantía se deberán realizar en un plazo máximo de cinco días hábiles, contados a partir de la presentación y notificación de la falla al Licitante. Del sexto día en adelante, el Licitante deberá cubrir a la RTP las pérdidas por venta del servicio por cada día de retraso en la puesta en operación, equivalente a 5,000 pesos por unidad. Para el pago de las penas convencionales por el incumplimiento a lo descrito anteriormente, no se aceptarán pagos en especie.

29.4.- AMPLIACIÓN Y VARIACIÓN DEL PLAZO DE GARANTÍA NORMAL.

En el caso de que la reparación o sustitución del o los elementos averiados o rechazados, en una o varias ocasiones, origine que el autobús permanezca en taller por más de cinco días hábiles, el exceso sobre este tiempo vendrá a aumentar, en el mismo lapso, el límite de 12 meses, fijados como plazo de garantía normal sobre el conjunto del autobús o lo que acuerden el Licitante y RTP.

La RTP no responderá de las obligaciones que correspondan al proveedor con quienes le suministren materiales, elementos, etc., ni con los distintos fabricantes de equipo original en ningún aspecto, incluso el fiscal o laboral. Para efectos de garantía el Licitante será ante la RTP el único responsable, sin que se mantengan otras relaciones con los distintos proveedores o fabricantes.

Si un componente determinado fuera sustituido individual o en campaña a toda la flota vehicular, o se introdujeran modificaciones sustanciales y origine que el autobús permanezca en taller por más de cinco días, invalidando los datos precedentes, se procederá con el mismo como se ha previsto respecto a la puesta en servicio de los autobuses, comenzando a partir de ese momento el período nominal de garantía establecida.

En caso de que las unidades se hayan comprado o contratado con servicio preventivo y estas llegaran a fallar en cualquiera de sus componentes, el licitante deberá cubrir a la RTP las pérdidas por venta del servicio por cada día de retraso en la puesta en operación, equivalente a 5,000 pesos por unidad. Para el

202/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

pago de las penas convencionales por el incumplimiento a lo descrito anteriormente, no se aceptarán pagos en especie.

Para evaluar la confiabilidad del vehículo, no se considerarán las fallas imputables al vandalismo, mal trato o uso indebido por parte de la RTP, así como las que se presenten durante el primer mes inmediato a la fecha de puesta en operación, período que será considerado de gracia para ajustes del Licitante a algunos mecanismos, quedando por entendido que el período de garantía será prorrogado o extendido por una duración que acordarán la RTP y el Licitante y que no podrá ser menor a un año.

29.5.- VICIOS OCULTOS Y FALLAS SISTEMÁTICAS.

29.5.1.- VICIOS OCULTOS.

El Licitante se obliga a que los materiales y equipo que se utilicen para la fabricación de los autobuses cumplan con las normas de calidad necesarios y suficientes, y a que todos y cada uno de los distintos sistemas del autobús se fabriquen a total satisfacción de la RTP, asimismo el Licitante será responsable, por su cuenta y riesgo, de los defectos o vicios ocultos y de los daños que de su parte se lleguen a causar a la RTP o a terceros, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del contrato.

29.5.2.- FALLAS SISTEMÁTICAS.

En caso de que repetitivamente aparezcan o se detecten por la RTP fallas en un número de equipos o componentes de los autobuses que represente el 10% del número total de tales equipos o componentes adquiridos, que sean debidos a la misma causa y que tales fallas aparezcan o se detecten durante el período de garantía, dichas fallas serán clasificadas como "Fallas Sistemáticas".

Para tal efecto, la RTP notificará por escrito al Licitante la fecha en que se detecten dichas fallas, a fin de que de manera conjunta, determinen la causa real de las mismas en un plazo que no excederá de 2 días.

Si de la revisión conjunta se determina que las causas reales de las fallas son imputables al Licitante, éste deberá tomar las medidas correctivas que sean necesarias, para eliminarlas a completa satisfacción de la RTP, aun cuando sea necesario, el reemplazo del número total de los equipos o componentes adquiridos que han sido clasificados como "Fallas Sistemáticas", con cargo al Licitante, por lo que éste deberá presentar por escrito el dictamen de la falla, la propuesta de corrección y el programa de campaña al total de la flota vehicular.

En caso de que se realice algún cambio de equipos y componentes y este represente alguna mejora, esta será considerada para el resto de la flota que se adquirió mediante el contrato.



CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

Las reparaciones o sustituciones, en el caso de "Fallas Sistemáticas" deberán, iniciarse por el Licitante inmediatamente después de que su responsabilidad se determine en conjunto con la RTP y se apruebe el dictamen y propuesta de corrección. El Licitante se obliga a entregar e instalar los equipos y/o componentes libres de defectos en un plazo que para cada caso será establecido por escrito de común acuerdo entre ambas partes. En caso de que ya se tenga un programa acordado entre ambas partes para la realización de la campaña y esta no se lleve a cabo, sea suspendida o aplazada por el Licitante, ésta deberá cubrir a la RTP el equivalente a 5,000 pesos por unidad por día de atraso. Para el pago de las penas convencionales por el incumplimiento a lo descrito anteriormente, no se aceptarán pagos en especie. En caso de que fuera necesario realizar modificaciones y/o reparaciones importantes debido a vicios de construcción y estas sean una mejora para el desempeño del autobús, estas se deberán de aplicar en la totalidad de la flota adquirida, quedando por entendido que el periodo de garantía será prorrogado o extendido por una duración que acordaran la RTP y el Licitante y que no podrá ser menor a un año a partir de la culminación de la campaña.

La RTP no responderá de las obligaciones que correspondan al proveedor con quienes le suministren materiales, elementos, etc., ni con los distintos fabricantes de equipo original en ningún aspecto, incluso el fiscal o laboral. Para efectos de garantía en fallas sistemáticas el Licitante será ante la RTP el único responsable, sin que se mantengan otras relaciones con los distintos proveedores o fabricantes.

30.- VERIFICACIÓN

30.1.- EN PLANTA

La Gerencia de Investigación y Evaluación de Nuevas Tecnologías designará al personal que llevará a cabo la verificación en planta, haciendo un seguimiento a la fabricación de chasis y ensamble de carrocería en las instalaciones del Licitante, así como una verificación a la proveeduría de **20 días mínimo antes del inicio de proceso de producción en línea** para lo cual el Licitante ganador proporcionará las facilidades y equipo de oficina y telefonía a préstamo que se indica en la especificación técnica 170, que forma parte de este anexo.

Para la **verificación de la proveeduría** en la planta del Licitante ganador, las actividades a desarrollar será la de verificar el catálogo de refacciones proporcionado por el Licitante ganador, cotejando los números de parte, tanto del catálogo y listados, con el número físico de cada una de las partes o componentes, digitalizando cada componente o refacción para su inclusión en el catálogo de partes de la RTP.

En caso de existir diferencia se notificará por escrito al Licitante ganador para la corrección de las desviaciones detectadas, siendo imputable éste el tiempo que se lleven las acciones correctivas.





El Licitante ganador queda obligado a destinar un área exclusiva dentro de sus instalaciones para el resguardo de la proveeduría que se empleará en la fabricación de las unidades, así como para el ejercicio de la inspección por parte de la RTP.

30.2.- LÍNEA DE ARMADO DE CHASIS O TREN MOTRIZ EN SU CASO.

El o los supervisores asignados para la revisión en la planta del Licitante para la verificación de la línea de armado y ensamble de chasis, serán los responsables de instrumentar y reportar los avances de producción mediante el formato de "Avance del Proceso de Producción de Chasis", a través del cual, registrarán los resultados de las verificaciones efectuadas en este proceso, de acuerdo a:

- 1.- Armado de varas de chasis culminado
- 2.- Montaje de motor.
- 3.- Montaje de eje trasero, suspensión y llantas.
- 4.- Montaje de eje delantero, suspensión y llantas.
- 5.- Sistema de enfriamiento.
- 6.- Sistema de dirección.
- 7.- Sistema eléctrico y electrónico (arnés principal y secundario con derivaciones).
- 8.- Sistema de frenos (compresor, accesorios y líneas neumáticas).

Criterios para porcentaje de avances:

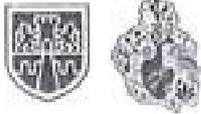
- 1.- Armado de varas de chasis.

0 a 25%	Montaje del tren motriz (motor y diferencial).
25 a 50%	Instalación de ambos ejes, suspensión y llantas.
50 a 75%	Instalación de sistema eléctrico, enfriamiento, dirección y llantas.
75 a 100%	Prueba de funcionamiento y corrección de fallas y preparación para envío a empresa carrocería.

- 2.- Montaje de motor.

0 a 25 %	Colocación de soportes delanteros y traseros.
25 a 50%	Presentación y alineación del o los motores.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

50 a 75%	Instalación de periféricos.
75 a 100%	Prueba de funcionamiento y corrección de fallas.

3.- Montaje de eje trasero, suspensión y llantas.

0 a 25%	Colocación de perchas y peines de muelle y/o soportes y cámaras de aire.
25 a 50%	Instalación de eje trasero y/o líneas neumáticas.
50 a 75%	Instalación y alineación de flecha cardán, crucetas y colocación de amortiguadores.
75 a 100%	Colocación de llantas, prueba de funcionamiento y corrección de fallas.

4.- Montaje de eje delantero, suspensión y llantas.

0 a 25%	Colocación de perchas y peines de muelles y/o soportes de cámaras de aire.
25 a 50%	Instalación de eje delantero y/o líneas neumáticas.
50 a 75%	Colocación de soportes y amortiguadores delanteros.
75 a 100%	Colocación de llantas, prueba de funcionamiento y corrección de fallas.

5.- Sistema de enfriamiento.

0 a 25%	Instalación de soportes de radiador.
25 a 50%	Instalación de radiador.
50 a 75%	Instalación de periféricos (ventilador, tolvas, mangueras, etc.)
75 a	Prueba de funcionamiento y corrección de fallas.

206/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DEL ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

100%	
------	--

6.- Sistema de dirección.

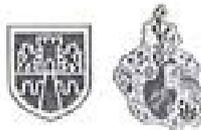
0 a 25%	Instalación de pernos, barras, rótulas y soporte de caja de dirección.
25 a 50%	Instalación de caja de dirección y brazo pitman.
50 a 75%	Instalación de bomba hidráulica y columna de dirección.
75 a 100%	Alineación, prueba de funcionamiento y corrección de fallas (hasta culminar el carrozado).

7.- Sistema eléctrico (arnés principal y secundario con derivaciones).

0 a 25%	Colocación de instrumentos y aparatos de medición en el tablero.
25 a 50%	Identificación de líneas, tendido del arnés (principal y secundario), colocación de tubo Conduit y fijación del chasis.
50 a 75%	Colocación de baterías y conexión de líneas de arnés (alternador, marcha, bulbo de temperatura, etc.).
75 a 100%	Prueba de funcionamiento y corrección de fallas (hasta culminar el carrozado).

8.- Sistema de frenos (compresor, accesorios y líneas neumáticas).

0 a 25%	Colocación de tanques de almacenamiento de aire (abastecimiento, primario, secundario y accesorios).
25 a 50%	Colocación de válvulas en general, accesorios y líneas neumáticas.
50 a 75%	Conexión de válvulas y líneas de aire en general (control, entrega, emergencia, escape, suministro, etc.).
75 a 100%	Prueba de funcionamiento y corrección de fallas (hasta culminar el carrozado).



CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

En caso de existir diferencia se notificará por escrito al Licitante para la corrección de las desviaciones detectadas, siendo imputable al Licitante el tiempo que se lleven las acciones correctivas, elaborando la RTP los formatos respectivos de liberación hasta que los chasis cumplan con lo especificado en las bases.

30.3.- LÍNEA DE ARMADO DE CARROCERÍA O ENSAMBLE DE ACABADOS EN SU CASO.

Respecto al "Avance de Proceso de Carrozado", la verificación y seguimiento se hará llevando a cabo el llenado del formato "Avance del Proceso de Carrozado", a través del personal designado para esta actividad, el cual registrará los avances de los procesos de producción de carrocerías, de acuerdo con:

1. Piso.
2. Estructura.
3. Laminación exterior.
4. Laminación interior.
5. Toldo.
6. Mascarillas delantera y trasera.
7. Pintura exterior.
8. Pintura interior.
9. Ventanillas y parabrisas.
10. - Asientos, postes y pasamanos.
11. - Sistema eléctrico y electrónico (iluminación interior, exterior, etc.).

Criterios para porcentaje de avances:

1.- Piso.

0 a 25%	Efectuar medición y cortes a hojas de triplay, aplicando recubrimiento anticorrosivo en parte inferior de estas.
---------	--

208/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITULO

25 a 50%	Colocación y fijación de hojas de triplay a charolas de piso.
50 a 75%	Preparación de hojas de triplay para aplicación de recubrimiento exterior (linóleum), detallando barrenos en donde se colocaron las pijas.
75 a 100%	Colocación de recubrimiento exterior en piso, pasa llantas y estribos
	Colocando las molduras respectivas.

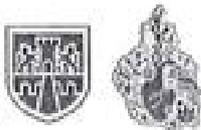
2.- Estructura (costados, frente y superior).

0 a 25%	Corte de perfiles, postes y armado de ambos costados y estructura parte delantera y trasera.
25 a 50%	Corte de perfiles, travesaños y armado de toldo.
50 a 75%	Unión de perfiles en general (costados, toldo, etc.), colocación de charolas para piso y colocación de cartabones en general (toldo, marcos de ventanilla, marcos de parabrisas, puertas, etc.).
75 a 100%	Colocación de cama de varas de chasis y fijación a estructura de la carrocería a varas de chasis, con aplicación de recubrimiento anticorrosivo (fosfatado) a la estructura en general.

3.- Toldo.

0 a 25%	Efectuar medición, cortes, dobleces y alineación de laminación interior y exterior para toldo.
25 a 50%	Preparación y limpieza de laminación interior y exterior para toldo, aplicación de recubrimiento anticorrosivo (fosfatado) y aplicación de primario (primer).
50 a 75%	Aplicación de sellador a la estructura del toldo, alineación y fijación de laminación exterior y/o interior del toldo (mediante remaches y/o





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

	pegamento especial), aplicación de aislamiento entre chapas metálicas.
75 a 100%	Alineación y fijación de laminación exterior y/o interior del toldo mediante remaches y/o pegamento especial y colocación de canaletas (botaguas) en ambos costados.

4.- Laminación exterior.

0 a 25 %	Efectuar medición, cortes, dobleces y alineación de laminación exterior de ambos costados, postes de ventanillas, etc.
25 a 50%	Preparación y limpieza de laminación exterior, aplicación de recubrimiento anticorrosivo (fosfatado) y aplicación de primario (primer).
50 a 75%	Aplicación de sellador a la estructura en ambos costados, postes, marcos de ventanillas, etc.
75 a 100%	Alineación y fijación de laminación exterior (mediante remaches o pegamento especial) en ambos costados, postes, marcos de ventanillas, etc.

5.- Laminación interior.

0 a 25%	Efectuar medición, cortes y alineación de laminación interior de ambos costados, postes de ventanillas, etc.
25 a 50%	Preparación y limpieza de laminación interior, aplicación de recubrimiento anticorrosivo (fosfatado) y aplicación de primario (primer).
50 a 75%	Aplicación de sellador a la estructura en ambos costados, postes, marcos de ventanillas, etc. Aplicación de aislamiento entre paneles (espuma de poliuretano).
75 a 100%	Alineación y fijación de laminación interior (mediante remaches y/o pegamento especial) en ambos costados, postes, marcos de ventanillas,

210/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LAS TRANSFORMACIONES

	etc.
--	------

6.- Mascarillas delantera y trasera.

0 a 25%	Presentación y adaptación de mascarilla delantera y trasera.
25 a 50%	Aplicación de sellador a estructura de parte delantera y trasera.
50 a 75%	Colocación y fijación de mascarilla delantera y trasera.
75 a 100%	Aplicación de sellador en uniones y colocación aislante acústico y térmico en mascarilla trasera para el caso de motor trasero y colocación de aislante acústico y térmico en mascarilla delantera para el caso de autobuses con motor delantero.

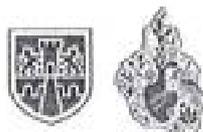
7.- Pintura exterior.

0 a 25%	Sellado de uniones de chapas metálicas (toldo) y las uniones entre paneles de costados.
25 a 50%	Preparación y limpieza de laminación en general.
50 a 75%	Aplicación de pintura.
75 a 100%	Aplicación de corte de color y corrección de detalles.

8.- Pintura interior.

0 a 25%	Sellado de uniones de chapas metálicas (toldo) y las uniones entre paneles de costados.
25 a 50%	Preparación y limpieza de laminación en general.





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITULO

50 a 75%	Aplicación de pintura.
75 a 100%	Corrección de detalles.

9.- Ventanillas y parabrisas.

0 a 25%	Aplicación de sellador en estructura de marcos de ventanillas y parabrisas.
25 a 50%	Habilitación de ventanillas (colocación de vidrios fijos y vidrios corredizos con sus asideras respectivas).
50 a 75%	Habilitación de ventanillas de emergencia con soportes respectivos y cañuelas de ventanillas y parabrisas.
75 a 100%	Colocación de marcos de ventanillas en general, colocación de ambos parabrisas y aplicación de sellador entre cañuelas y marcos de ventanillas y parabrisas.

10.- Silletas, postes, pasamanos y mampara de operador.

0 a 25%	Presentación y distribución de asientos en general.
25 a 50%	Colocación y fijación de asientos en general.
50 a 75%	Medición, corte y dobles de postes y pasamanos y habilitación de mampara de operador.
75 a 100%	Colocación de postes, pasamanos y mampara de operador.

212/223





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

11.- Sistema eléctrico (iluminación interior, exterior, etc.).

0 a 25%	Identificación de líneas y colocación de interruptores en el tablero de instrumentos.
25 a 50%	Colocación de interruptor termo magnético, tablero de fusibles y habilitación de arnés de arranque trasero.
50 a 75%	Conexión de iluminación interior y exterior y testigos luminosos de tablero de instrumentos.
75 a 100%	Prueba de funcionamiento del sistema eléctrico en general y corrección de fallas.

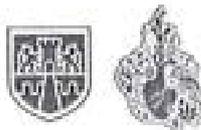
En caso de existir diferencia se notificará por escrito al Licitante ganador, para la corrección de las desviaciones detectadas, siendo imputable al Licitante ganador el tiempo que se lleven las acciones correctivas, elaborando a la RTP los formatos respectivos de pre-liberación hasta que los autobuses cumplan con lo especificado en las bases.

Para el seguimiento y verificación de ambos procesos de producción (chasis y carrozado), se realizará una calificación de los avances de acuerdo con los criterios porcentuales de avance descritos anteriormente, hasta la terminación total del autobús, aplicando las pruebas correspondientes que establezcan el estado óptimo de funcionamiento de los componentes instalados en los autobuses, incluyendo una prueba de hermeticidad bajo una cortina de agua por un periodo mínimo de 15 minutos. Si los autobuses cumplen con todos los requisitos de bases y pruebas realizadas, la RTP elaborará el formato de pre-liberación en planta de la unidad. En caso contrario, se reportará por escrito al Licitante ganador, todas las desviaciones o incumplimientos a la propuesta técnica, siendo el tiempo de corrección de las desviaciones imputable al licitante ganador.

Con esta verificación y pruebas que se realicen a los autobuses, se comprobará que estén dentro de las especificaciones técnicas, incluyendo el programa de entregas establecido en el contrato.

31.- VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA.

La verificación será permanente para dos o tres personas y extraordinaria para una o dos personas, en dos ocasiones, de acuerdo con la especificación siguiente:



CIUDAD DE MÉXICO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No. 170	
VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA	
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIÓN 1/2
TIPO:	PROVEEDURÍA
DURACIÓN:	DESDE TRES SEMANAS ANTES DEL INICIO DE LA PRODUCCIÓN DE CHASIS Y CARROCERÍA
CANTIDAD:	3 a 4 PERSONAS
ÁREAS POR VERIFICAR:	PROVEEDURÍA DE CHASIS, DE CARROCERÍA Y LINEAS DE ENSAMBLE
DESEMPEÑO:	LAS SEMANAS PREVIAS AL INICIO DE LA PRODUCCIÓN SE REVISARÁ EL CATÁLOGO CON LA PROVEEDURÍA Y SE EFECTUARÁN DIGITALIZACIONES DE REFACCIONES.
OFICINA EN PLANTA EXCLUSIVA PARA LA RTP CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO:	LINEA TELEFÓNICA 3 COMPUTADORAS LAP- TOP CON IMPRESORA, SCANNER E INTERNET MÓVIL A PRESTAMO. 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO CELULAR O SIMILAR POR CADA SUPERVISOR A PRESTAMO. 1 CÁMARA DIGITAL POR CADA SUPERVISOR A PRESTAMO.
GASTOS POR CUBRIR:	HOSPEDAJE: 7 DÍAS POR SEMANA ALIMENTACIÓN: 7 DÍAS POR SEMANA LAVANDERÍA: 7 DÍAS POR SEMANA

214/223





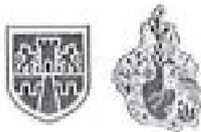
CIUDAD DE MÉXICO

TRANSPORTACIÓN A PLANTA:	1 VIAJE REDONDO AEREO POR PERSONA, EN CASO DE QUE LA PLANTA DE FABRICACIÓN SE ENCUENTRE A MAS DE 250 KM. DE LA CIUDAD DE MÉXICO, EN CASO DE QUE LA PLANTA SEA A MENOR DISTANCIA, LA TRANSPORTACIÓN SERA POR ASIGNACIÓN DE AUTOMÓVIL PARTICULAR O TAXI, INCLUYE TRASLADOS DOMICILIO AEROPUERTO, AEROPUERTO HOTEL, HOTEL AEROPUERTO, AEROPUERTO DOMICILIO.
TRANSPORTACIÓN LOCAL:	EN LA LOCALIDAD DONDE SE UBIQUE LA PLANTA, LA TRANSPORTACIÓN SERA EN TAXI, COCHE RENTADO O BIEN AUTOMÓVIL PROPIEDAD DE EL LICITANTE, PARA CADA UNO DE LOS SUPERVISORES.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No. 170	
VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA	
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACIÓN 2/2
TIPO:	PERMANENTE
DURACIÓN:	DESDE DE LA FABRICACIÓN DE CHASIS Y CARROCERÍA HASTA SU LIBERACIÓN.
CANTIDAD:	3 a 4 PERSONAS
ÁREAS POR VERIFICAR:	LÍNEAS DE ENSAMBLE DE CHASIS, CARROCERÍA Y PRELIBERACIÓN
DESEMPEÑO:	VERIFICACIÓN DE LA FABRICACIÓN EN LINEAS DE CHASIS Y CARROCERÍA, ASI COMO REVISIÓN DEL CATÁLOGO CON LA PROVEEDURÍA, REALIZANDO DIGITALIZACIONES DE

215/223



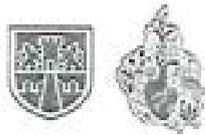


CIUDAD DE MÉXICO

	REFACCIONES.
OFICINA EN PLANTA EXCLUSIVA PARA LA RTP CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO:	LINEA TELEFÓNICA 3 COMPUTADORAS LAP- TOP CON IMPRESORA, SCANNER E INTERNET MOVIL A PRESTAMO. 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO CELULAR O SIMILAR POR CADA SUPERVISOR A PRESTAMO. 1 CÁMARA DIGITAL POR CADA SUPERVISOR A PRESTAMO.
GASTOS POR CUBRIR:	HOSPEDAJE: 7 DÍAS POR SEMANA ALIMENTACIÓN: 7 DIAS POR SEMANA. LAVANDERIA: 7 DIAS POR SEMANA
TRANSPORTACIÓN A PLANTA:	1 VIAJE REDONDO AEREO POR PERSONA, EN CASO DE QUE LA PLANTA DE FABRICACIÓN SE ENCUENTRE A MAS DE 250 KM. DE LA CIUDAD DE MÉXICO, EN CASO DE QUE LA PLANTA SEA A MENOR DISTANCIA, LA TRANSPORTACIÓN SERA POR ASIGNACIÓN DE AUTOMÓVIL PARTICULAR O TAXI, INCLUYE TRASLADOS DOMICILIO AEROPUERTO, AEROPUERTO HOTEL, HOTEL AEROPUERTO, AEROPUERTO DOMICILIO.
TRANSPORTACIÓN LOCAL:	EN LA LOCALIDAD DONDE SE UBIQUE LA PLANTA, LA TRANSPORTACIÓN SERA EN TAXI, COCHE RENTADO O BIEN AUTOMÓVIL PROPIEDAD DE EL LICITANTE, PARA CADA UNO DE LOS SUPERVISORES.

216/223





CIUDAD DE MÉXICO

CORREO DE LA TRANSFORMACIÓN

<p>VISITAS DE EMERGENCIA</p>	<p>DEBERÁN ESTAR CONSIDERADAS HASTA TRES VISITAS DE EMERGENCIA PARA UNA O DOS PERSONAS.</p> <p>LA FINALIDAD DE LAS VISITAS ES:</p> <p>PRESENTACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO</p> <p>SOLUCIÓN DE SITUACIONES QUE POR TOMA DE DECISIÓN NO PUEDAN SER RESUELTAS POR EL GRUPO DE TRABAJO.</p> <p>VERIFICACIÓN DE AVANCES INTERMEDIOS (EN LOTES DE MÁS DE 60 UNIDADES)</p> <p>LA COBERTURA DE GASTOS DEBERÁ SER LA MISMA QUE PARA EL GRUPO DE SUPERVISIÓN.</p>
-------------------------------------	--

M



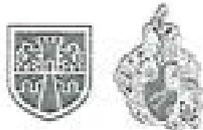


CIUDAD DE MÉXICO
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

32.- ACRÓNIMOS.

ABS	Sistema antibloqueo de frenos
AEB	Autobuses Eléctricos de Baterías
AISI	Instituto Americano del Hierro y el Acero
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones
ASP	Altura suelo a piso
ASR	Sistema Antiderrape
AWG	Calibre americano de cables
CA	Corriente alterna
CANBUS	Controller Area Network.
CCTV	Sistema de Video de Circuito Cerrado
CD	Corriente directa
CDMX	Ciudad de México
DC	Corriente continúa
EBS	Distribución Electrónica de Frenado
ECE	Comisión Económica para Europa
EN	Norma del Comité Europeo de Normalización Electrotécnica
FAT	Prueba de aceptación de fábrica
FMVSS	Estándares Federales de Seguridad de Vehículos Motorizados
GB/T	Conjunto de estándares utilizados en China
GPRS	Servicio General de Paquetes por Radio
GPS	Sistema de posicionamiento global
GSM	Sistema Global para Comunicaciones Móviles Hz Hertz o hercio
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IMNC	Instituto Mexicano de Normalización y Certificación
IPXXB	Código internacional de protección
IP	Contra el contacto directo que utiliza dedo de ensayo
IPXXD	Código internacional de protección
ISO	Organización Internacional de Normalización
Kg	Kilogramos
kV	Kilovoltio
kW	Kilowatt
Lb	Libras
LED	Diodo emisor de luz
N	Neutro
NMX	Norma Mexicana
NOM	Norma Oficial Mexicana
OCPP	Protocolo abierto de punto de carga
ONU	Organización de las Naciones Unidas Pax Pasajero
PBVD	Peso bruto vehicular de diseño
PRA	Punto de referencia del asiento
PVB	Peso vehicular bruto
SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices
SOS	Petición de auxilio del vehículo
UCE	Unidad de Control Electrónico





CIUDAD DE MÉXICO

CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

UE Unión Europea

UL Underwriters Laboratories

UMTS Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles

V Volt

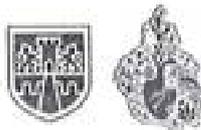
WIFI Red de Área Local Inalámbrica

33.- GLOSARIO

Para el mejor entendimiento de ciertos términos referidos en el presente proyecto, se incluye siguiente glosario de términos con el propósito de explicar el significado de éstos.

CONCEPTO	SIGNIFICADO
Agarradera	Dispositivo en forma de asa o mango, generalmente de sección circular, colocado en posición vertical en la zona de puertas de un autobús de transporte colectivo, que sirve para asirse de ella y ayudarse en las operaciones de ascenso y descenso.*
Angulo de entrada	Angulo del autobús cuyo vértice es el punto tangencial entre la rueda delantera y el suelo, siendo sus lados: el suelo y la línea imaginaria que pasa por el extremo inferior trasero de la unidad y el vértice, el cual delimita una zona libre a todo lo ancho y por debajo de su volado delantero, que evita que éste toque el suelo cuando la unidad se desplaza sobre pendientes, rampas, baches y vados.
Angulo de salida	Angulo del autobús cuyo vértice es el punto tangencial entre la rueda trasera y el suelo, siendo sus lados: el suelo y la línea imaginaria que pasa por el extremo inferior trasero de la unidad y el vértice, el cual delimita una zona libre a todo lo ancho y por debajo de su volado trasero, que evita que éste toque el suelo cuando la unidad se desplaza sobre pendientes, rampas, baches y vados.
Asidera	Dispositivo en forma de tubo, regularmente de sección circular, colocado en la parte superior del habitáculo de un autobús de transporte colectivo, en posición vertical y paralela a su eje longitudinal, el cual sirve a los pasajeros para asirse o sujetarse ayudándose a guardar el equilibrio y la posición, al desplazarse o al viajar de pie.*
Asidera de asientos	Dispositivo en forma de asa o mango, generalmente de sección circular, colocado en los extremos superiores de los respaldos de los asientos, cuya función es ser utilizada por los pasajeros para sujetarse y mantener el equilibrio al pararse, sentarse o abandonar su plaza.
Auto extingible	Que cuenta con la capacidad de extinguirse por sí solo.*
Auto transportista	Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de autotransporte de carga.*





CIUDAD DE MÉXICO

Capacidad	Número máximo de personas más peso del equipaje y paquetería, que un autobús destinado al servicio de pasajeros puede transportar y para el cual fue diseñado por el fabricante o reconstructor. ²
Carga útil y Peso útil	Peso máximo de la carga que un autobús puede transportar en condiciones de seguridad y para el cual fue diseñado por el fabricante o reconstructor.
Composite	Sustancia acrílica que lleva incorporada partículas de porcelana.
Constancia de Capacidad y Dimensiones o de Peso y dimensiones	Documento suscrito por el fabricante en el que se hace constar el peso vehicular y carga útil o peso vehicular y la capacidad, así como las dimensiones del autobús y tipo de llantas destinado al transporte de carga o de pasajeros. ³
Carga eléctrica	Es la pérdida o ganancia de electrones en un material (carga positiva o negativa). ⁴

1 REGLAMENTO PARA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES O RESIDUOS PELIGROSOS.

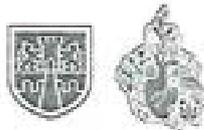
2 REGLAMENTO SOBRE PESO, DIMENSIONES Y CAPACIDAD DE LOS AUTOBUSES DE AUTOTRANSPORTE QUE TRANSITAN EN LOS CAMINOS Y PUENTES DE JURISDICCIÓN FEDERAL.

3 REGLAMENTO SOBRE PESO, DIMENSIONES Y CAPACIDAD DE LOS AUTOBUSES DE AUTOTRANSPORTE QUE TRANSITAN EN LOS CAMINOS Y PUENTES DE JURISDICCIÓN FEDERAL.

4 NOM-022-STPS-1993.

Conexión a tierra	Acción y efecto a conectar a tierra efectivamente a ciertos elementos de un equipo o de un circuito, en la forma y por los métodos establecidos en las normas para instalaciones eléctricas. ⁴
Control delantero	Configuración del autobús que implica que el puesto de conducción de la unidad quede situado adelante del eje delantero del autobús, así como la puerta delantera y escaleras de ascenso, coincidiendo todas éstas en la misma sección transversal.
Cubre piernas o Delantal	Dispositivo que consiste en una superficie rígida en posición vertical, colocada delante de los asientos que dan directamente a la zona de escaleras, delimitando ésta y protegiendo las piernas de los pasajeros que se sientan en estos lugares.
Decibelímetro	Aparato que sirve para medir los decibelios con relación a un nivel de referencia de una señal patrón. ⁷
Dimensiones	Alto, ancho y largo máximo expresado en metros o en milímetros de un autobús en condiciones de operación incluyendo la carga. ⁵
Electricidad estática	Es la acumulación de carga estática en un cuerpo. ⁶
Entrevía delantera	Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje delantero.
Entrevía trasera	Distancia entre el eje trasero medida entre la parte central de los espacios de la doble rodada.





CIUDAD DE MÉXICO

CONTROL DE LA TRANSFORMACIÓN

Escaleras	Conjunto o serie de escalones (incluyendo el estribo) que sirve para ascender y descender de un nivel a otro.*
Escalón	Peldaño que sirve como apoyo para ascender o descender de un nivel a otro.*
Escotilla	Abertura compuesta, situada en el toldo del autobús, que sirve como entrada de aire y salida de emergencia.*
Estribo	Primera superficie de apoyo para los pies de los pasajeros, permitiéndoles subir o bajar de la unidad.
Falleba	Varilla de hierro acodillada en sus extremos, que pudiendo girar sujeta en varios anillos, sirve para cerrar las puertas o ventanas.*
Fuego clase "A"	Son los fuegos de materiales sólidos de tipo de descarga orgánica, cuya combustión tiene lugar normalmente con formación de brasas, como madera, telas, papel, hule, plástico y similares. ⁷
Fuego clase "B"	Son los fuegos en que intervienen líquidos y gases combustibles. ⁸
Fuego clase "C"	Son los fuegos en los que intervienen equipos eléctricos energizados donde es de importancia la no conductividad eléctrica de la gente exterior. ⁸
Gálibo	Figura ideal en los autobuses cuyo perímetro marca las dimensiones máximas de la sección transversal de la carrocería para poder pasar por túneles, arcos, etc., así como para la identificación de su volumen cuando es

ENCICLOPÉDICA.

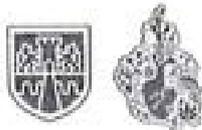
⁵ NOM-013-SCT-2-1995.

⁶ NOM-022-STPS-1993.

ENCICLOPÉDICA.

⁷ NOM-100-STES-1994.

	de noche.*
Habitáculo	Espacio interior de un autobús que sirve de albergue a los pasajeros y al conductor, así como a los dispositivos para viajar y conducirlo.*
Higroscópico o higrofóbico	Referente a la higroscopicidad, que es la propiedad de algunos materiales de absorber y exhalar la humedad.*
Huella	Profundidad o distancia de la nariz al remetimiento de un escalón o estribo de una escalera.*
Ignífugo	No inflamable o incombustible. Que protege contra el incendio: pintura, tapicería ignífuga.*
Indicadores	Dispositivos que sirven para hacer notar o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente o sistema o circunstancia del autobús.*
Led	Diódodo Emisor de Luz por sus siglas en inglés.
Mancuerna	Nombre con el que se denomina un asiento para dos personas.*
Mandos	Botón, interruptor, llave, palanca, volante u otro artificio para iniciar, regular o suspender el funcionamiento de un mecanismo desde el lugar de conducción.*



CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD DE LA TRANSFORMACIÓN

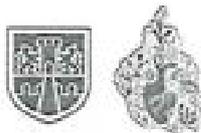
Nariz de escaleras	Filo extremo de las escaleras formado por la intersección entre el peralte y la huella.
páneles	Escotillas o superficies que protegen y dan acceso a distintos compartimientos.*
Pasamanos	Dispositivo generalmente de forma tubular y sección circular, ubicado en las escaleras en sentido de alguna de éstas, cuya función es la de prestar apoyo a los pasajeros en las operaciones de ascenso y descenso por los escalones.*
Peso Bruto Vehicular P.B.V.	Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de autobús de carga o suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros, equipaje o paquetería en el caso de los autobuses destinados al servicio de pasajeros o suma del peso vehicular más el peso de la carga útil.*
Peralte	Altura entre huella y huella de una escalera.*
Plafones	Elemento de una lámpara, traslúcido que tiene la función de proteger la fuente de iluminación y dispersar la luz proveniente de ésta.*
Plataforma	Superficie elevada con respecto al nivel del piso de la unidad.*
Pasillo	Sección de piso de un autobús, destinada a la circulación y estadia de pasajeros de pie.*
Piso	Superficie principal del habitáculo para la circulación y estadia de pasajeros de pie.*
Poste	Dispositivo de forma tubular y sección circular, colocados en sentido vertical que sirve de apoyo a pasajeros para guardar el equilibrio y la posición.*
Punto de Referencia del	Es el punto de la superficie del asiento en donde el sujeto se encuentra sentado, con las piernas caídas con naturalidad formando un ángulo de 90°

* NOM-012-SCT-2-1995.

PROY NOM-014-SCT-2-1993.

Asiento P.R.A.	y la planta del pie apoyada en el piso.*
Peso Vehicular P.V.	Peso de un autobús o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación sin carga. ¹⁰
Recubrimientos Exteriores	Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte exterior del autobús, sobre su estructura o armazón, delimitado su volumen.
Recubrimientos Interiores	Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte interior del autobús, sobre su estructura o armazón, delimitado su volumen.
Remetimiento de escaleras	Sección de la huella de un escalón que queda por debajo exactamente de la superficie del escalón siguiente.
Sección	Corte longitudinal o transversal u oblicuo de un autobús.*
Sistema de tierra	Conjunto de conductores, electrodos, accesorios, etc., que interconectados eficazmente entre sí, tienen por objeto conectar a tierra las cubiertas y otras partes metálicas de los equipos eléctricos, así como aquellos elementos de la maquinaria y de los circuitos que así lo requieran. ¹¹





CIUDAD DE MÉXICO

COMISIÓN DE LA TRANSPORTE

Servicio público de autotransporte de pasajeros	Es el servicio que se presta al amparo de una autorización, expedida por la autoridad competente. ¹²
Sonómetro	Instrumento destinado a medir y comparar los sonidos. Equivalente al decibelímetro.*
Suelo	Superficie de la tierra en que circula el autobús.*
Tren motriz	Conjunto de sistemas y elementos de un autobús que permiten su propulsión, tales como: motor, transmisión, flecha cardan y llantas. ¹²
UBA	Ultra Bajo Azufre (15 ppm)
Usuario	Todo aquel ser humano que hace uso del autobús.
Vado	En la vía pública como modificación de la acera y bordillo destinada exclusivamente a facilitar el acceso de autobús a locales.*
Vano	Parte del muro en que no hay apoyo para el techo o bóveda.*
Ventanilla	Claro libre de la carrocería de un autobús, generalmente recubierto de cristal, que permite la visibilidad de sus ocupantes hacia el exterior.*
Ventila	Abertura en la carrocería de un autobús que permite la entrada de aire a su interior.*
Volado trasero	Sección del autobús que va desde el centro del eje trasero, a la parte más extrema de su parte posterior.
Volado delantero	Sección del autobús que va desde el centro del eje delantero, a la parte más extrema de su parte delantera.

⁹ ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO DE LOS USUARIOS DE MEDIOS DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE MÉXICO, PARA EL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE TRANSPORTE COLECTIVO.

¹⁰ PROY NOM-014-SCT-2-1993.

¹¹ NOM-022-STPS-1993.

¹² PROY NOM-014-SCT-2-1993.

M

