



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



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



ANEXO TÉCNICO

AUTOBÚS ELÉCTRICO NUEVO, PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS; CONTROL DELANTERO; MOTOR ELÉCTRICO ALIMENTADO POR BATERÍAS; LONGITUD DE 12.0 METROS; CAPACIDAD DE 90 A 100 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 ESP, CON 2 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 EN GENERAL DE AUTOBUSES.



ÍNDICE

1.- Antecedentes	7
2.- Alcances	8
3.- Normas Aplicables	9
4.- Condiciones Ambientales de Servicio	11
5.- Aspectos generales	12
5.1.- <i>Peso, Disposición y Capacidad</i>	19
5.1.1.- <i>Autobús Sencillo Control Delantero y Motor Eléctrico</i>	21
5.1.1.1.- <i>Descripción Específica</i>	21
5.2.- <i>Características de Marcha</i>	22
6.- Especificaciones Antropométricas y Ergonómicas, Relacionadas con el Habitáculo.	22
6.1.- <i>Área de Pasajeros</i>	22
6.1.1.- <i>Dimensiones del Habitáculo</i>	22
6.1.2.- <i>Asientos de Pasajeros</i>	23
6.1.3.- <i>Visibilidad de Pasajeros</i>	28
6.1.4.- <i>Pasillos</i>	29
6.1.5.- <i>Espacio para viajar de pie</i>	30
6.1.6.- <i>Equipo y/o accesorios para personas discapacitadas</i>	33
6.1.7.- <i>Accesos.</i>	34
6.1.7.1.- <i>Puertas</i>	34
6.1.8.- <i>Salidas de Emergencia</i>	37
6.1.9.- <i>Dispositivos para Desplazarse, Sujetarse y Delimitar Zonas</i>	39
6.1.9.1.- <i>Asideras.</i>	40
6.1.9.2.- <i>Postes</i>	41
6.1.9.3.- <i>Pasamanos</i>	42
6.1.9.4.- <i>Agarraderas</i>	43
6.1.9.5.- <i>Cubre piernas</i>	44
6.1.10.- <i>Indicadores y Señales</i>	45
6.1.10.1.- <i>Timbres</i>	45
6.1.10.2.- <i>Señales</i>	47
6.1.11.- <i>Sistema de iluminación interior (Zona de Pasajeros)</i>	47
6.1.11.1.- <i>Iluminación de Operador</i>	49
6.1.12.- <i>Piso</i>	49
6.1.13.- <i>Vidrios y ventanillas</i>	51
6.1.13.1.- <i>Ventanillas Laterales</i>	51
6.1.13.2.- <i>Parabrisas</i>	52
6.1.13.3.- <i>Medallón</i>	53
6.1.13.4.- <i>Vidrios de Puerta y Letrero de Ruta</i>	54

6.1.14.- Recubrimientos	54
6.1.14.1.- Interiores	54
6.1.14.2.- Exteriores	56
6.1.15.- Aislamiento Térmico, Acústico y Eléctrico	58
6.1.16.- Bota- aguas	60
6.1.17.- Defensas	60
6.1.18.- Área del Operador	61
6.1.18.1.- Asiento del Operador	61
6.1.18.2.- Visibilidad del Operador	63
6.1.18.3.- Zonas ciegas del Operador	64
6.1.18.4.- Espejos Retrovisores Exteriores	65
6.1.18.5.- Espejos Retrovisores Interiores	66
6.1.18.6.- Tablero de Instrumentos	67
6.1.18.7.- Mandos y Controles	73
6.1.18.8.- Tablero de Interruptores	75
6.1.18.9.- Ventilador de Operador	77
6.1.18.10.- Cabina protectora del operador	77
6.2.- Compartimientos para Equipos Auxiliares	79
6.3.- Indicador de Ruta (Caja de ruta)	80
6.4.- Limpia y Lavaparabrisas	81
6.5.- Pasallantas	82
6.6.- Pintura (Acabado Final)	83
6.7.- Dispositivos de Seguridad	83
6.8.- Sistema de Ventilación	89
7.- Iluminación Exterior	89
8.- Sistema de Enfriamiento del Tren Motriz	93
9.- Sistema Eléctrico.	93
9.1.- Subestación Rectificadora	93
9.2.- Infraestructura de Recarga	95
9.3.- Banco de Baterías	103
9.4.- Sistema Eléctrico de Baja Tensión	109
9.5.- Arneses y cables	111
10.- Sistemas de Tracción	114
10.1.- Requisitos de seguridad del sistema de tracción	116
10.1.1.- Protección contra contacto directo	116
11.- Especificaciones del Tren Motriz	118
11.1.- Motor de tracción.	118
11.2.- Requisitos Complementarios al Motor de Tracción	119



12.- Diferencial.	121
13.- Motocompresor	121
13.1.- Sistema Neumático	122
13.1.1.- Gobernador de Aire	124
13.1.2.- Secador de Aire	124
14.- Especificaciones del Sistema de Frenos	125
14.1.- Frenos Mecánicos	125
14.2.- Freno de Servicio	126
14.3.- Freno de Estacionamiento	126
14.4.- Sistema Auxiliar de frenos	126
14.5.- Freno Regenerativo	127
14.6.- Válvulas y Accesorios	127
14.7.- Depósito para aire comprimido	128
14.8.- Cámaras de Servicio	129
14.8.1.- Ajustador de Freno (Tensor de Ajuste)	129
14.9.- Ejes	129
14.9.1.- Eje Delantero.	129
14.9.2.- Eje Trasero	129
15.- Dirección.	130
16.- Suspensión	131
16.1.- Delantero.	131
16.2.- Trasera	131
16.3.- REQUISITOS COMPLEMENTARIOS A LA SUSPENSIÓN	131
17.- Llantas	133
18.- Pruebas	133
18.1.- Disposiciones Generales a las Pruebas	133
19.- Homologación de la Unidad	135



20.- Equipo para Supervisión y Control de Flota	135
20.1.- Características del Radio de Comunicación Móvil con Micrófono	135
20.2.- Características del Radio de Comunicación Portátil	136
20.3.- Características del Kit Antena tipo Barril para radio móvil	137
20.4.- Características del DVR Móvil de 4 Canales	138
20.5.- Características Disco Duro de 2 TB para Video Vigilancia (Purple SSD)	139
20.6.- Cámara AHD DOMO 1080P 2 Megapixeles con Micrófono	140
21.- Sistema de Telemetría	142
21.1.- Plataforma de integración/intercambio de datos	144
21.2.- Accesorios	145
22.- Sistema de Peaje	146
22.1.- Especificaciones Generales	148
22.2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MÓDULO SAM	150
22.3.- FUNCIONALIDADES QUE EL HARDWARE	150
23.- Programa de entrega.	154
24.- Corte de color exterior	154
25.- Suministro de Documentación Técnica	155
25.1.- Objetivo	155
25.2.- Documentos que deben entregar el Licitante ganador	155
25.2.1.- Primera categoría	155
25.2.2.- Segunda categoría	156
25.2.3.- Tercera categoría	156
25.3.- Modificaciones	159
25.4.- Confidencialidad de la Documentación Proporcionada por el Licitante	159
25.5.- Respaldo de la Información	159
26.- Entrenamiento y Adiestramiento	159
27.- Períodos de Garantía de los Bienes	163
27.1.- Generales	163
27.2.- Particulares.	164
27.3.- Obligaciones del Licitante durante el plazo de garantía normal	164
27.4.- Ampliación y variación del plazo de garantía normal	165



27.5.- <i>Vicios Ocultos y Fallas Sistemáticas</i>	166
27.5.1.- <i>Vicios Ocultos</i>	166
27.5.2.- <i>Fallas sistemáticas</i>	166
28.- Verificación	167
28.1.- <i>En planta</i>	167
28.2.- <i>Línea de armado de chasis o tren motriz en su caso</i>	168
28.3.- <i>Línea de armado de carrocería o ensamble de acabados en su caso</i>	170
29.- Verificación de Fabricación de Autobuses en Planta	175
30.- Acrónimos	178
31.- Glosario	179



AUTOBÚS ELÉCTRICO NUEVO, PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS; CONTROL DELANTERO; MOTOR ELÉCTRICO ALIMENTADO POR BATERÍAS; LONGITUD DE 12.0 METROS; CAPACIDAD DE 90 A 100 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 ESP, CON 2 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 EN GENERAL DE AUTOBUSES.

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, de manera eficiente al utilizar unidades equipadas con motores anticontaminantes. Por lo tanto, se tiene contemplado sustituir el parque vehicular que se encuentra en los límites de su vida útil, así como fuera de las normas vigentes en materia ecológica.

Debido a lo anterior surge la necesidad de contar con autobuses 100% eléctricos nuevos 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 Entrada Baja o 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 Entrada Baja o Piso Bajo, con control delantero. El alcance de este anexo técnico, incluye el suministro y puesta en funcionamiento de los cargadores que alimentarán a las baterías. Esta descripción es a título enunciativo pero no limitativo en su alcance y requerimientos necesarios, considerando todos aquellos 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 considerarse en el diseño y fabricación de las unidades, garantizando una vida útil mínima de 10 años en la estructura de carrocería y chasis.

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 manifestar 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 multicontactos y similares- especificaciones y métodos de prueba."*
- *NMX- J- 436- ANCE- 2007.- "Conductores- cordones y cables flexibles- especificaciones".*
- *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.*
- *SEMOVI.- Lineamientos Técnicos de la Secretaría de Movilidad.*
- *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.*



- SAE.- *Sociedad de Ingenieros Automotrices 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.*

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 42° 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 10 años de servicio. Esta



garantía deberá ser a través de carta garantía y formar parte de la oferta técnica del proveedor.

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, 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, todos deberán llevar compresor Wabco.

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 (colocados 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 al 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 20 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 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 excoiraciones ni porosidades que la debiliten de acuerdo a 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 ensamblados, 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, los deberá incluir 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).

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 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 las conexiones auxiliares para su arrastre (toma de aire, con conectores neumáticos tipo conexión rápida y sistema eléctrico). 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) hasta que las ruedas delanteras se hayan despegado completamente del piso. Respecto a los soportes traseros (ganchos) del autobús, deberán tener una distribución tal, que no permita viajar en ellos.

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.

La estructura deberá soportar los esfuerzos bajo las condiciones e intervalos de deformación que se indican en los puntos 7.4.11.7., 7.4.11.8. y 7.4.11.9 de los “Lineamientos Técnicos de SEMOVI”.

El Licitante bajo su cargo, deberá garantizar los servicios de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo en todos los sistemas (de acuerdo a 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 cero kilometraje, 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, por lo que deberá incluir en su propuesta técnica, carta del cumplimiento de este punto.

El Licitante deberá contar con una flota en operación dentro de un sistema de Transporte de Pasajeros, con por lo menos 30 unidades eléctricas en un periodo mínimo de un año, lo anterior con la intención de descartar vicios ocultos que pongan en riesgo la operación en las rutas asignadas por la RTP, que cuente con una red de distribución (almacenes) de refacciones con por lo menos 1,000 items o números de parte, de la misma marca del autobús a ofertar dentro del país (México), 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 predictivos, 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 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 RTP.

No será válido para el periodo 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 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 curriculum y los contratos requeridos en la oferta técnica señalados en las bases, acreditando, con soporte documental, que dichas unidades pueden cumplir con los indicadores de rendimiento Km./KW., 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.*
- f) *Todos los elementos que sean instalados en los autobuses (incluyendo partes eléctricas), deben contar con disponibilidad inmediata en el mercado evitando la importación de los*



componentes.

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 a los “Lineamientos de SEMOVI”.

DESCRIPCION	MEDIDAS Y PESOS
Largo total (A) incluyendo ambas defensas	12.0 m.
Ancho total sin espejos y con puertas cerradas (B)	2.60 m. máximo
Altura total (C) incluyendo elementos externos sobre el toldo	3.80 m. máximo
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 de ascenso de pasajeros y vacía. (D)	360 mm. máximo
Capacidad de pasajeros	90 a 100 pasajeros
Capacidad de pasajeros sentados	29 a 34
Capacidad de carga	7,000 kg.
Peso Vehicular*	13,000 kg. máximo
Peso Bruto Vehicular	20,000 kg. máximo
Entre Vía Delantera (E)	1,950 mm mínimo
Entre Vía Trasera (F)	1,800 mm mínimo



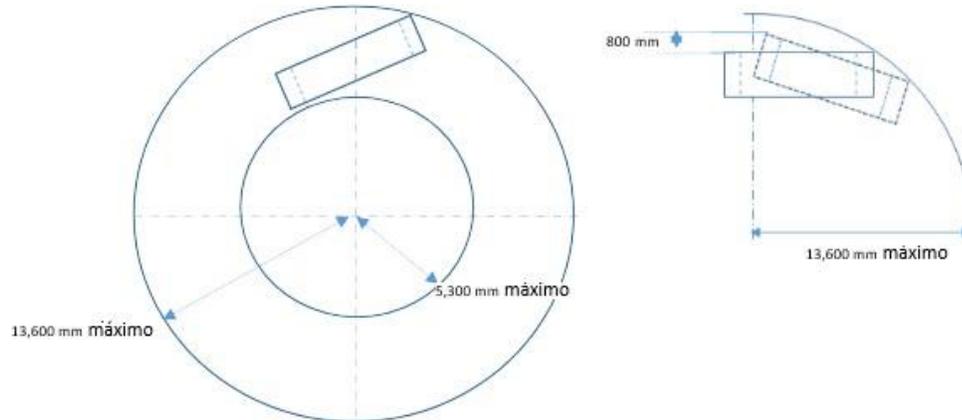
Distancia entre Ejes (G)	<i>Será aceptada siempre y cuando la disposición de los ejes permita la distribución adecuada de las cargas, así como la maniobrabilidad y dimensiones interiores y exteriores especificadas para cada vehículo.</i>
Volado Trasero (H)	<i>65% a 75% máximo distancia entre ejes.</i>
Volado Delantero (I)	<i>Que garantice que no existan golpes con baches, topes y vados. (55% máximo la distancia entre ejes).</i>
Angulo de Entrada (J)	<i>7° mínimo</i>
Angulo de Salida (K)	<i>7° mínimo</i>
Radio de Giro Exterior	<i>13,600 mm. máximo</i>

**El peso vehicular difiere a los Lineamientos de la SEMOVI ya que el valor mostrado no considera autobuses con tecnología eléctrica de nueva generación, donde las baterías recargables representan un peso extra.*





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 1.95 m.

El Licitante deberá presentar en su oferta técnica los cálculos correspondientes a los pasajeros que viajan de pie de acuerdo a los “Lineamiento de SEMOVI”.

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.

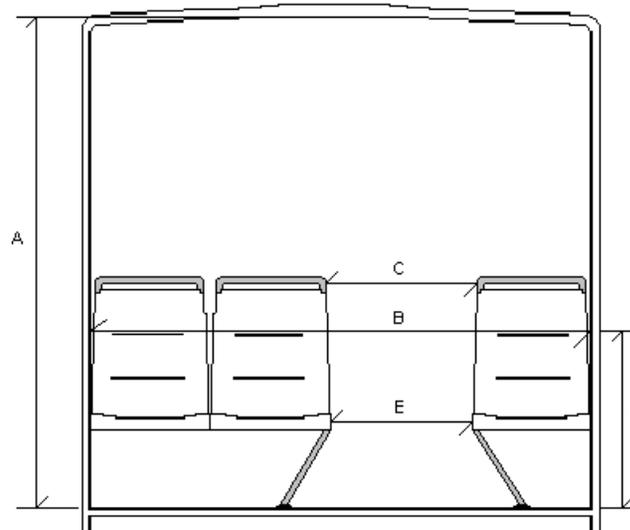
Las especificaciones del habitáculo deben ser antropométricas y ergonómicas, donde la disposición del interior de puertas y asientos deben permitir una circulación fluida de pasajeros, así como un rápido desalojo en caso de emergencia, es decir, dicho habitáculo es un espacio continuo con las mínimas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



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)	2,350 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.

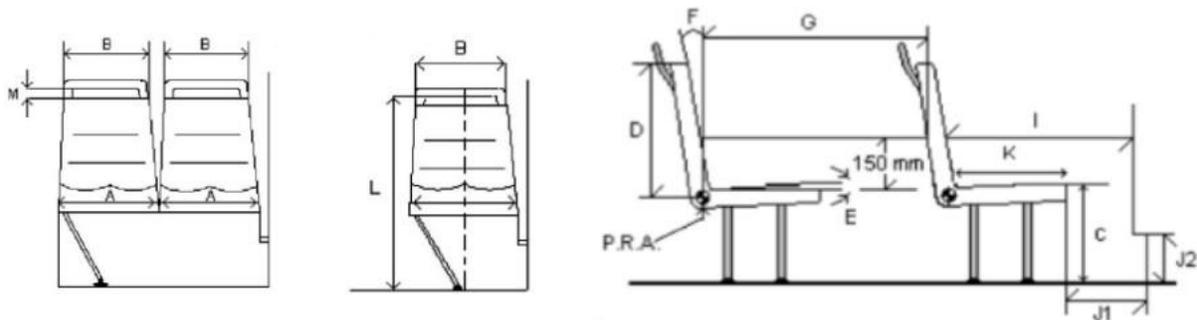


Los autobuses pueden contar con asientos individuales o asientos tipo mancuerna (dobles), diseñados para los habitantes de la Ciudad de México y deben cumplir con la homologación expedida por CIITEC, de acuerdo con las siguientes especificaciones.

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. 700 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.
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.	40 mm. mínimo.



N	Largo de asideras de asientos	100 mm. mínimo.
O	Sección del asidero de asiento	Equivalente a sección de 20 mm a 40 mm.
	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 1,950 mm. mínimo, a un nivel más alto con respecto al pasillo (para el caso de plataformas para asiento) 1,749 mm. mínimo. Excepción de la banca trasera montada sobre motor y asientos sobre el pasallantas.



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.



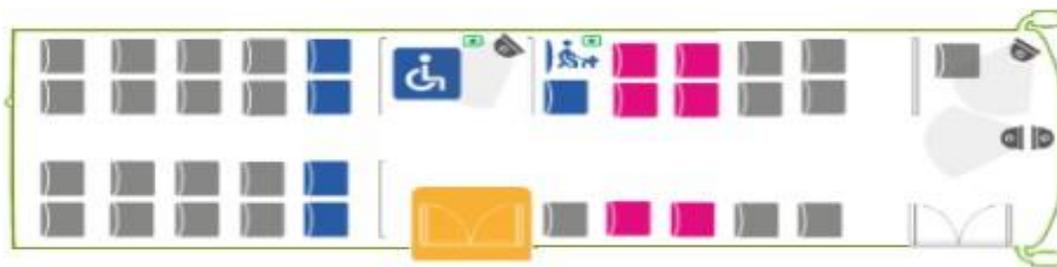
Algún modelo de asiento propuesto por el Licitante y oportunamente analizado por la RTP puede ser aceptado.

Los materiales utilizados para la fabricación de los asientos y el respaldo serán de material auto extingible 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:

ASIENTOS EN COLOR ROSA: 6
ASIENTOS EN COLOR AZUL: 5
ASIENTOS EN COLOR GRIS: 18 A 23



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 a las normas 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 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 un asiento plegable para tal efecto en la zona para el perro de asistencia.

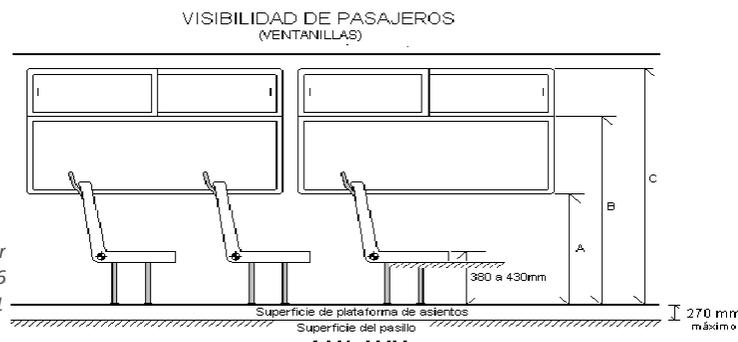
Los asientos de conductor y de pasajeros deberán ser sometidos a una prueba de ángulo de vuelco para verificar que en caso de impacto los asientos no invadan el espacio vital del pasajero, evitando con esto accidentes de acuerdo con lo establecido en el reglamento 66 de la ONU. El Licitante deberá presentar el resultado o certificado de esta prueba firmada por el perito mecánico autorizado por la empresa dentro de su oferta técnica.

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:





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.	1,200 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.

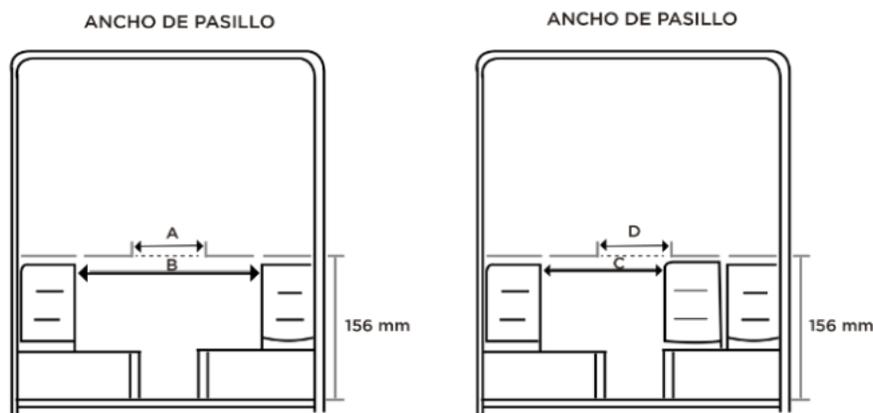


En caso de que en su configuración, las ventanillas cuenten con la opción de tener ventanillas corredizas, estas deberán de traer un seguro el cual no permitirá que se abra la misma cuando la unidad este en circulación.

6.1.4.- Pasillos.

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

DESCRIPCION	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 mmm mínimo



Medidas de

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. .



El pasillo ubicado entre las puertas de ascenso y descenso no deberán presentar asientos tipo mancuerna en ambos costados de la unidad.

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:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Ancho (B)	650 mm a 750 mm.
Largo (A)	1,200 a 1,500 mm.
Altura mínima sin obstrucción	1,950 mm.

El barandal (corralillo o vestíbulo), se debe de ubicar frente a la puerta de descenso, de igual forma los barandales delimitan el área de puertas y su altura no debe rebasar el borde inferior del marco de la ventanilla, en un autobús integral, la ventanilla puede ser más grande, en cuyo caso el barandal puede rebasar el borde inferior del marco de la ventanilla hasta una altura que de estabilidad al pasajero de pie que lo usa, pero que permita usar el hueco de la ventanilla para salir por ella en caso de emergencia.

Dimensiones del corralillo.

Las dimensiones del corralillo son las siguientes:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Ancho del vestíbulo (C)	650 mm a 750 mm.
Largo del vestíbulo (D)	1,200 a 1,500 mm.



Altura mínima del corralillo (E)	1,950 mm.
----------------------------------	-----------

El Licitante deberá considerar la instalación de accesorios destinados para personas con discapacidad y usuarios con carriolas, en la zona del corralillo en el total de la flota adquirida, consistente en: un cinturón de seguridad de tres puntos para asegurar la sujeción de la silla de ruedas, la cual se colocará siempre en sentido de marcha del autobús, sistema de sujeción de dos puntos para la silla de ruedas y asideras o barras de apoyo, timbre, señalización universal del lugar exclusivo para personas con discapacidad, un respaldo para la silla de ruedas el cual deberá ser acolchonado y el piso del área del corralillo en color azul, pantone 294 C de acuerdo a la siguiente figura:



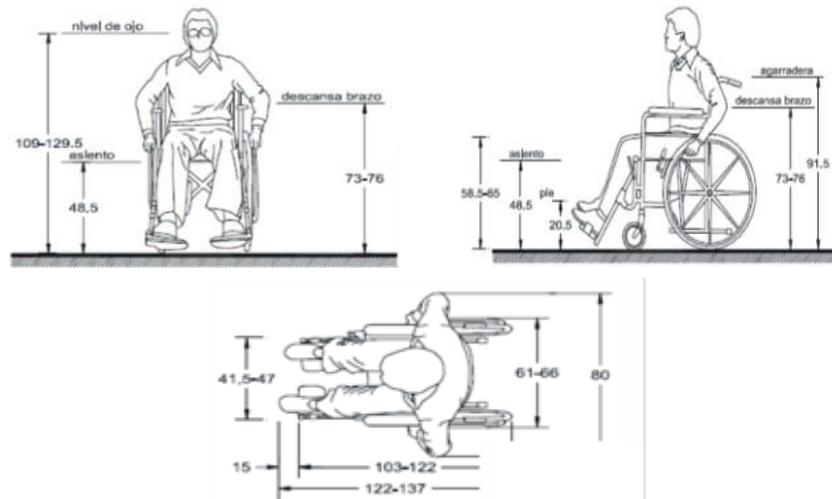
Barandal de corralillo.

Accesorios en el área de corralillo.

Los autobuses deberán estar equipados con dispositivos visibles y audibles en forma de letreros interiores LED y bocinas para notificar las próximas paradas con texto y audio. Las bocinas podrán ser un elemento independiente al dispositivo visual siempre y cuando su distribución en el habitáculo permita la correcta percepción de la información audible para todas las personas usuarias.



Se deberá considerar las dimensiones de las sillas de ruedas y antropométricas que se indican 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 al 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 discapacitadas.

Los vehículos deberán contar con accesibilidad universal para personas con discapacidad, deberán cumplir con lineamientos técnicos de seguridad, comodidad y ecológicos, de acuerdo a 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 invidentes y su perro lazarillo.*
- *Los espacios acondicionados para asegurar sillas de ruedas y el destinado para personas invidentes y perro lazarillo deberán ubicarse en la cercanía de la puerta trasera 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's 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 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 parada.*
- *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 discapacitados 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.

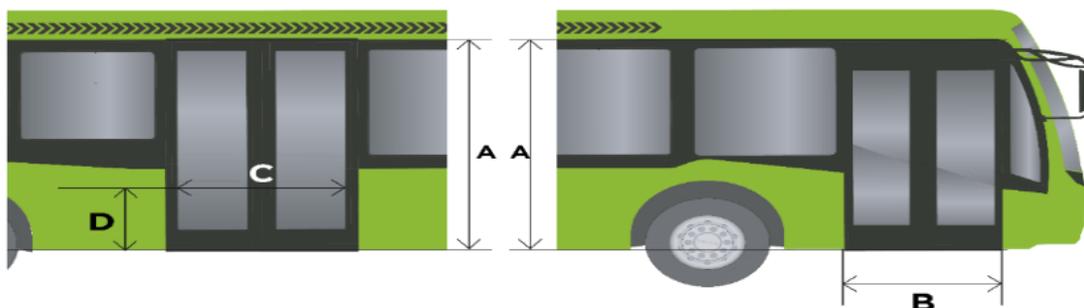
6.1.7.- Accesos.

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 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 900 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 a 1,200 mm. mínimo 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.



Medidas en puertas de ascenso y descenso.



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 parada, esto es, al accionarlo con el autobús en movimiento no deberán abrir las puertas y cuando la unidad este parada 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.

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.

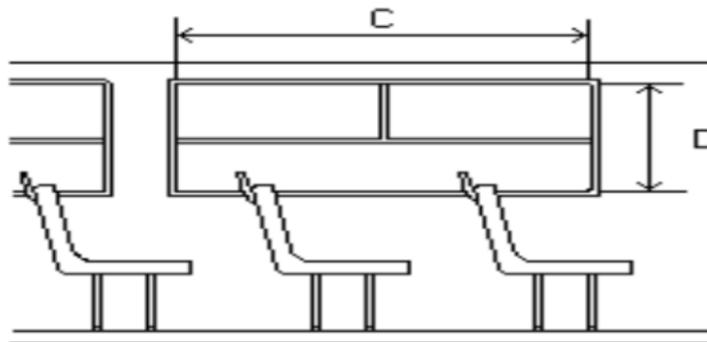


6.1.8.- Salidas de Emergencia.

Los autobuses deben contar con tres ventanillas especiales para salida de emergencia, localizadas dos del lado izquierdo, una coincidiendo con el corralillo o vestibulo 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 máximo. como mínimo y una altura (D) de 800 mm. máximo.



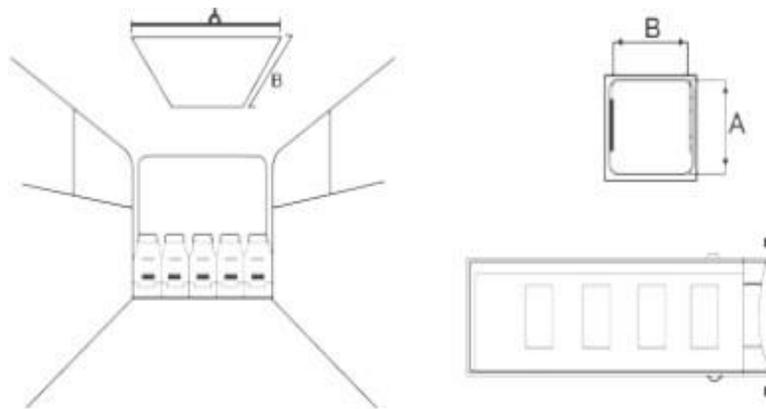
En caso de utilizar ventanillas pegadas con vidrios templados, el rompimiento de los mismos deberá realizarse mediante un dispositivo el cual contará con una alarma sonora al momento de ser desprendido de su ubicación, así como estar asegurado mediante un cable de acero.



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 al Manual de Señalización para el Transporte de Pasajeros realizado por el Gobierno de la Ciudad de México del año 2001.

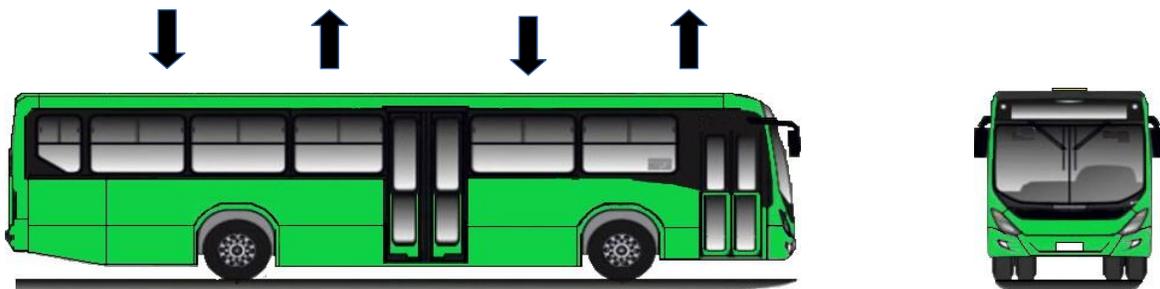
Respecto a las salidas de emergencia en el toldo (escotillas o fallebas), deberán ser 2 o 4, ubicadas uniformemente a lo largo del autobús o de acuerdo a diseño del fabricante, con las siguientes dimensiones:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Ancho (A)	570 mm mínimo
Largo (B)	550 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.



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 10 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 a 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 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).

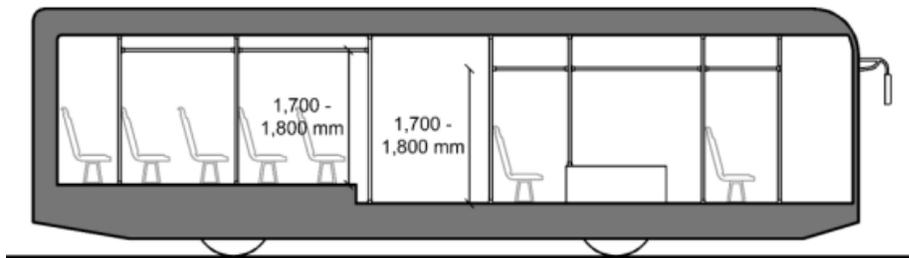
Todos los elementos o dispositivos de fijación deben disponer de un tratamiento anticorrosivo cuyo acabado debe armonizar con las tonalidades interiores, en material de acero inoxidable, aluminio fundido o cromado.

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 vestibulo.



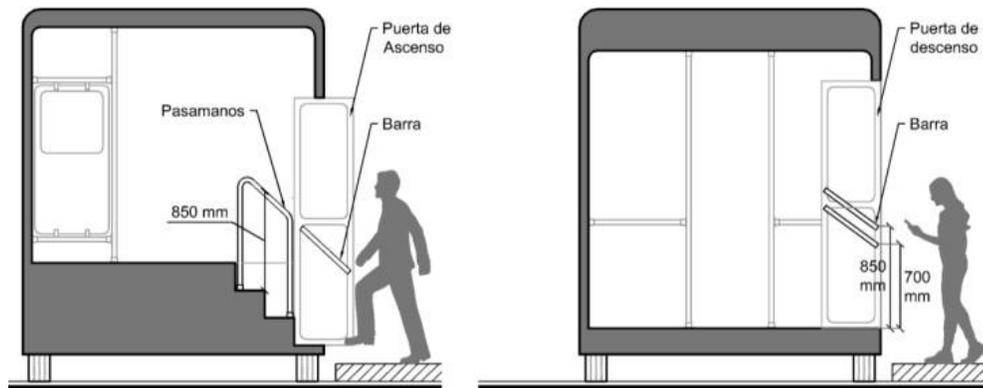


Cualquier propuesta diferente a la solicitada, deberá ser presentada por el proveedor para su análisis y aceptación por parte de la RTP.

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



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 al diseño del fabricante.



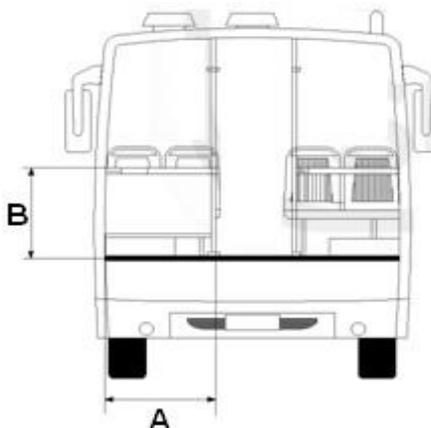
6.1.9.5.- Cubre piernas.

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.





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's 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 movilidad limitada	850 mm máximo.





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 esta 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.

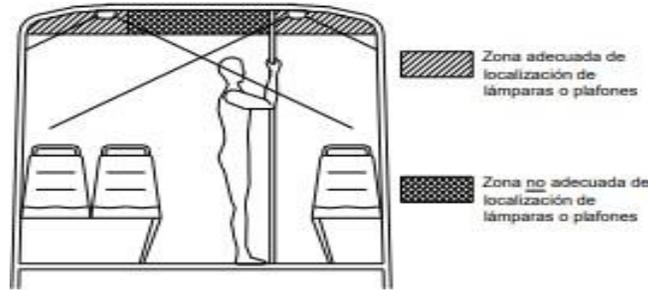
La señalización interior y exterior del autobús, deberá apegarse a lo dispuesto con el Manual de Señalización para Vehículos de Transporte Público y Concesionado de Pasajeros en la Ciudad de México del año 2001.

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's, 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.

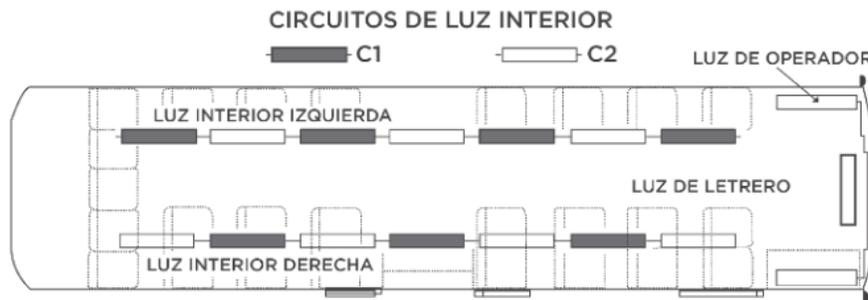


El flujo de luz debe estar orientado hacia el piso de la unidad, cuidando que los rayos luminosos incidan directamente sobre la cara de los pasajeros, como se muestra en la siguiente figura:



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:





Los cables con corriente eléctrica deben ser conectados a tope, o en su defecto soldar y aislar 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's), 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's, 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 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 60° 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 ignífero 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 puncionado estático de menor o igual a 0.20 mm, resistencia a temperaturas de hasta - 20°C.

El color del linóleum 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 los “Lineamientos de SEMOVI”. El recubrimiento del piso deberá tener una vida promedio de al menos 10 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 linóleum, así como en las bases para asientos y demás equipos según 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.

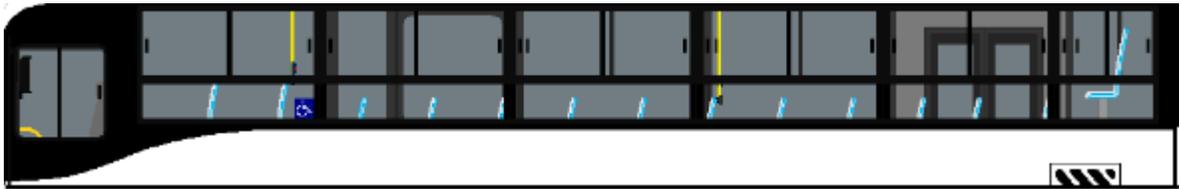
6.1.13.- Vidrios y ventanillas.

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 el interior del 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 a 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 si 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.

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).

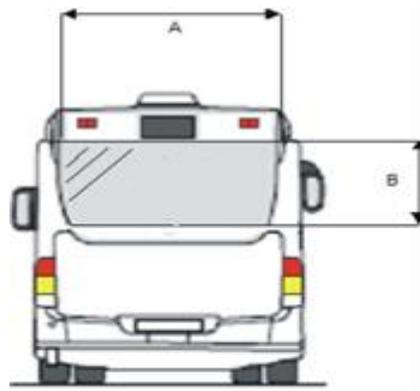
6.1.13.3.- Medallón

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, alineación simétrica y estanqueidad permanente, de acuerdo al proyecto de Norma PROY- NOM- 115- SCFI- 2001.

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 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.

6.1.14.1.- Interiores.

El interior del autobús deberá estar desprovisto de superficies filosas, abrasivas y proyecciones peligrosas.

En su configuración no debe presentar depresiones o zonas inaccesibles, de forma que brinde todas las facilidades posibles para mantenimiento y limpieza, usando agua, aditivo de jabón líquido y/o detergente.

Todas las agarraderas, luces, ventilas para aire y cualquier otro accesorio interior deben formar parte integral de éste.

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

Para el caso de las uniones de las dovelas (unión toldo costado), estas no deben presentar aberturas entre sí, por lo que, de ser necesario, se deberán instalar molduras en estas uniones de laminaciones.



Los materiales internos deberán ser resistentes a actos vandálicos (penetración de grafitis) y no deberán tener relieves que dificulten su limpieza, asimismo serán materiales resistentes al desgaste, al envejecimiento y al fuego (hojas plásticas estratificadas o laminadas) . El color del revestimiento interior debe de ser de color gris claro y deberán cumplir con la norma UNE 45545, Clasificación M2- F2.

La distribución de registros para conservación y reparación de los elementos o conjuntos que así lo exijan, tales como transmisión, flotador de tanque combustible, etc., se deben ubicar de tal forma que sean de acceso fácil y al ras del piso, sin que sea necesario realizar grandes desmontajes.

Para los elementos auxiliares y de vestidura tales como ventilas, asientos, luminarias, ventilación, etc., la unificación debe ser total, garantizando su intercambiabilidad.

La sujeción del revestimiento debe evitar vibraciones en condiciones normales de operación.

Los materiales por emplear en el interior del autobús deberán ser resistentes a la corrosión a prueba de fuego o retardante a la flama, incluyendo materiales eléctricos, pisos, triplay, asientos, etc.

Las características ignífugas de los materiales deben ser permanentes además de que en el revestimiento debe quedar comprendida la preparación para que se integren las luminarias al techo y tener un espacio entre la parte superior de ventanillas y el toldo (dovela), disponible para publicidad.

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.

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.

El ruido producido por la unidad, medido en el exterior de este, debe estar de acuerdo a 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



habitáculo, tomando en cuenta que todas las ventanillas, fallebas y puertas deberán estar cerradas y con el 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 2014 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.

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



indica que los botaguas están dentro del mismo toldo o su diseño no requiera de botaguas se 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 al 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 Sencillo control delantero motor trasero, piso bajo
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
	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.

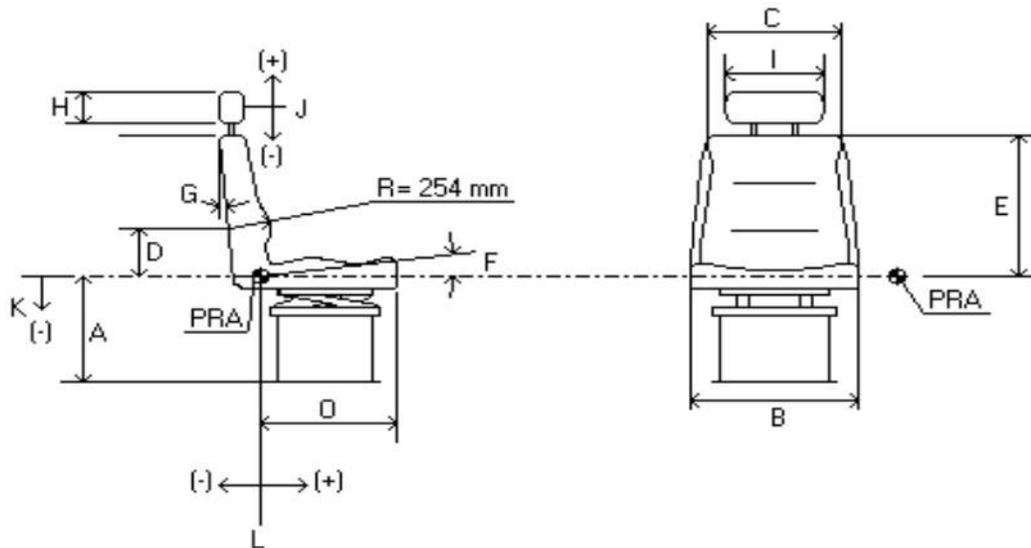
Las exigencias mínimas de posición del asiento del operador que deberán cumplir son las de proporcionar una máxima visibilidad en condiciones de tránsito diurno y nocturno, así como también facilitar una rápida interpretación y operación de los instrumentos y equipos de control del autobús desde la ubicación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



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
Angulo de asiento con respecto a la horizontal (F)	5° a 11°
Angulo 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.

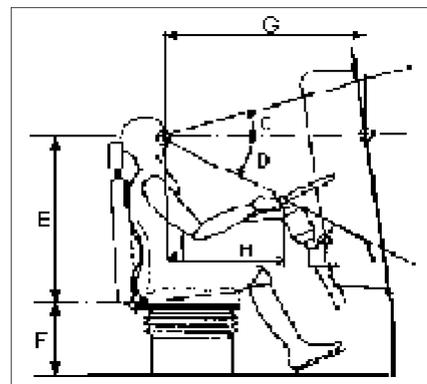
En la zona de fijación del asiento deberán tomarse en cuenta sus ajustes de respaldo, distancia horizontal a pedales, evitando que la zona asignada para éste, los limite o impida su adecuado funcionamiento.

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)	25° 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

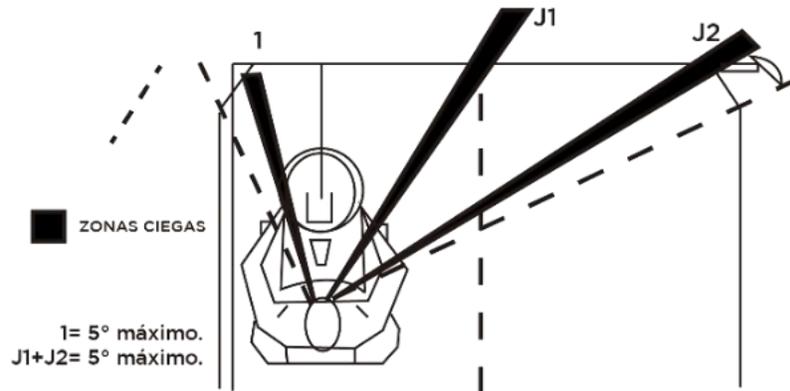
6.1.18.3.- Zonas ciegas del Operador.

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.- Espejos Retrovisores Exteriores.

DESCRIPCION	MEDIDAS
Cantidad de espejos	2 (1 por lado)
Dimensión de espejos	250 a 550 mm x 100 a 170 mm
Ángulo de retro visión de espejos derecho e izquierdo medido del lateral del autobús hacia fuera (Figura de visibilidad del conductor) (J)	10° mínimo
Altura del borde inferior del espejo al suelo	1,750 mm. mínimo

Los espejos retrovisores exteriores deben estar compuestos por una combinación de superficie plana y convexa, con una proporción de superficie reflejante de aproximadamente el 70% plana y el 30% convexa en el lado izquierdo, en el lado derecho deberá instalarse uno del tipo plano combinado con un espejo convexo coloquialmente conocido como “ojo de buey”. Ambos espejos deberán contar con un montaje provisto de ajuste eléctrico y soporte con brazo largo.



La ubicación de los espejos se dispondrá de tal forma que posibiliten la visibilidad mínima antes descrita. La altura de su borde inferior al suelo no deberá ser menor a 1,750 mm.

Los espejos deben contar con un ajuste eléctrico de acuerdo al diseño del Licitante, sin desempañador y sin necesidad de herramientas y un soporte para cada uno de ellos, sin que presenten vibraciones durante la operación del autobús a efecto de evitar que perturben o dificulten la visibilidad del operador.

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

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 mínimo y de 2 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.*
- *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 conjuntamente 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.

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 interface 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 y odómetro digital 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 analógico o 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.
- 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 luces direccionales e intermitentes*
- *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)*

Además de los indicadores estándar, los autobuses deberán estar equipados al menos con los siguientes indicadores relacionados con la componente eléctrica 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 con el Sistema de Acumulación de Energía Eléctrica Recargable (SAEER) de respaldo.*
- *Nivel de aislamiento eléctrico.*
- *Prevención del desplazamiento accidental o no intencionado del vehículo.*
- *Propagación térmica.*
- *Sobre corriente.*
- *Voltímetro de respaldo (SAEER de respaldo).*
- *Aviso en caso de bajo contenido de energía del SAEER.*

- *Aviso en caso de fallo de funcionamiento de los controles del vehículo que gestionan el funcionamiento seguro del SAEER (por ejemplo, señales de entrada y salida para el sistema de gestión del SAEER, sensores del SAEER, etc.).*
- *Aviso en caso de fallo en el SAEER.*



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

Los interruptores mínimos con que deberá cortar 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 al 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.*

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 ubicados para evitar confusiones con otros controles. Además, deberá contar con un selector de SAEER de fuente de reserva.

Se deberá utilizar tecnología analógica 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's para la iluminación exterior y zumbador electrónico.

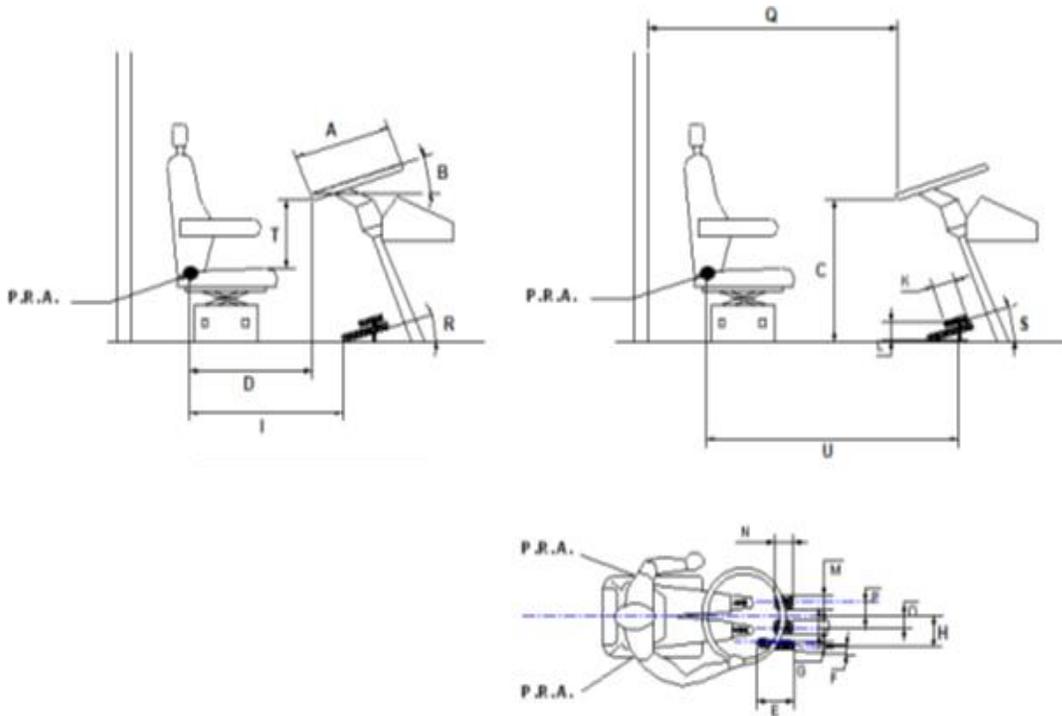
Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con un fusible de capacidad adecuada.

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:

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.



<i>Distancia del asiento al volante medida de la parte inferior del volante al P.R.A. del asiento (D)</i>	300 mm a 500 mm.
<i>Largo del pedal de acelerador (E)</i>	De acuerdo con el diseño del fabricante
<i>Ángulo del acelerador con respecto al eje longitudinal del autobús (F)</i>	5° a 20°
<i>Distancia de centro de columna de dirección a parte inferior central del pedal del acelerador (G)</i>	210 mm a 280 mm.
<i>Distancia mínima entre acelerador y asiento, medida horizontal de la parte inferior central del pedal de acelerador al P.R.A. del asiento (H)</i>	650 mm.
<i>Ancho mínimo de pedal de freno y (I)</i>	De acuerdo con el diseño del fabricante
<i>Largo mínimo de pedal de freno (L)</i>	De acuerdo con el diseño del fabricante
<i>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)</i>	100 mm a 150 mm.
<i>Ancho mínimo del descansapie (L)</i>	De acuerdo con el diseño del fabricante
<i>Distancia del descansapie a la columna de dirección medido de la parte central del descansapie al centro de la columna (M)</i>	120 mm a 200 mm.
<i>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)</i>	650 mm. mínimo
<i>Inclinación de los pedales de acelerador, descansapie y freno con respecto a la horizontal (O)</i>	25° a 45°
<i>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)</i>	130 mm. mínimo
<i>Distancia entre asiento y pedal de freno y descansapie medido horizontalmente del centro del pedal al P.R.A. del asiento (Q)</i>	750 mm a 900 mm.
<i>Ancho del pedal de acelerador (R)</i>	De acuerdo con el diseño del fabricante
<i>Altura de pedal de freno y descansapie (S)</i>	De acuerdo con el diseño del fabricante

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



Como parte de los mandos y controles, el área del operador deberá contar con un selector de 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 a 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 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.
- **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.

- *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 de apertura y 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.

- *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.

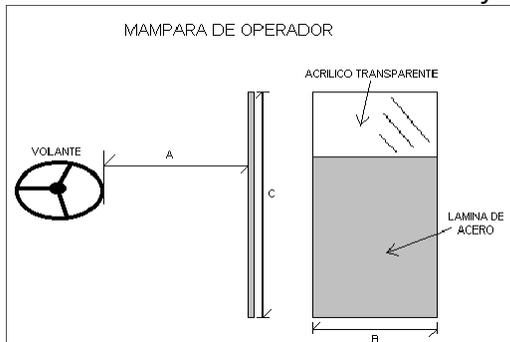


El material debe ser de lámina de acero inoxidable calibre 16, acabado pulido mate o de plástico reforzado de alta resistencia ya sea de policarbonato o vidrio templado en la parte superior de 3 o 6 mm de espesor con marco de tubo de acero inoxidable calibre 14 de 32 mm a 40 mm de diámetro o tubo de 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 el Manual de Lineamientos Técnicos.

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

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 compartimiento 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 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's para realizar inspecciones o actividades de mantenimiento, controlando esta iluminación mediante interruptor independiente ubicado en el propio compartimento.

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 DB9 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.*



- El letrero de ruta deberá contar con una unidad de control, localizada en una consola en el área y al alcance del operador sin necesidad de pararse de su asiento, de accionamiento seguro para evitar su movimiento durante la operación.

El Licitante ganador deberá entregar, conjuntamente con los autobuses el software y hardware (interface y equipo de carga a los letreros), tres equipos por cada autobús, el equipo para la carga de los letreros será mediante USB o vía Bluetooth.

6.4.- Limpia y Lavaparabrisas.

El limpiaparabrisas, deberá cumplir con las normas PROY NOM- 014- SCT- 2- 1993, y SAE J- 198 o su equivalente, los cuales deberán limpiar mínimo el 70% del área de visibilidad del operador de acuerdo al punto 6.1.17.2 y a la figura siguiente:

BARRIDO DE LIMPIAPARABRISAS



Los mecanismos deben ser accionados con motores eléctricos o neumáticos, diseñados para uso rudo, de larga duración, de fabricación reforzada en brazos y plumas y mínimo mantenimiento. Adicionalmente deberá contar con un control gradual de dos velocidades para cada uno de los limpiadores, los cuales al dejar de funcionar deberán regresar a su



posición original (poste central del parabrisas) y con protección de fusible para cada motor en su circuito eléctrico.

Respecto al lava parabrisas deberá suministrar por aspersion el líquido limpiador en el área que barran las plumas de los limpiadores, así como mojar esta zona en forma directa, completa y uniforme, teniendo un depósito de agua con una capacidad mínima de 4 litros, fabricado con material resistente a la oxidación y corrosión.

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 ganador deberá entregar la ficha técnica y la hoja de seguridad industrial 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.

El procedimiento de pintado para el exterior de la carrocería debe satisfacer los métodos de evaluación de las normas ASTM 0- 522, 0- 523, 0- 1210, 0- 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 a 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 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 a 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's.

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.



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.***

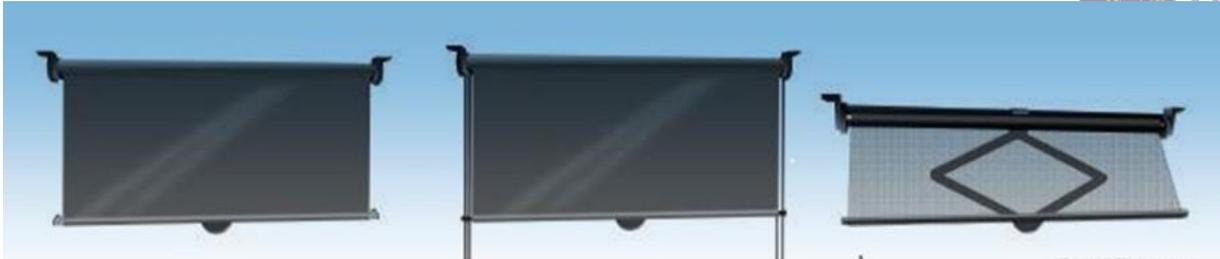
- *Llanta de Refacción.*

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 instaladas 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.

- **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 color ámbar o 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.

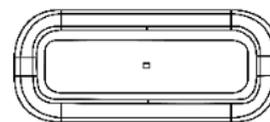
El material por utilizar en todos los tipos de reflejantes deberá ser en grado diamante o grado ingeniería incluyendo logos y emblemas, ajustandose a lo establecido en la NMXD- 225- IMNC- 2017.

- Superficies antireflejantes.

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

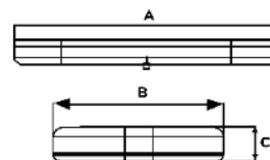
- Torreta para circulación en contraflujo.

El autobús deberá contar con dos torretas rectangulares en color ámbar tipo estroboscópicas, con iluminación base led's 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 del licitante tenga varias funciones, la RTP, función quedara fija.



propuesta de definirá que

Las medidas que corresponden a la torreta son las



siguientes:

Largo (A)	381 a 400 mm
-----------	--------------



Ancho (B)	172 a 229 mm
Alto (grosor) (C)	37 a 79 mm

- Gato hidráulico de patín.

El licitante deberá entregar 8 gatos hidráulicos de patín de 20 toneladas por la totalidad de los autobuses, para el levantamiento de la unidad en caso de ser necesario, esté deberá ser funcional de acuerdo a 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.

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 de SEMOVI” 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 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 envoltentes 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
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	Gálibo delantera	Ámbar	En la parte superior delantera, una en cada extremo delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte	2	Si la disposición y forma de los plafones emite luz tanto hacia la parte lateral como

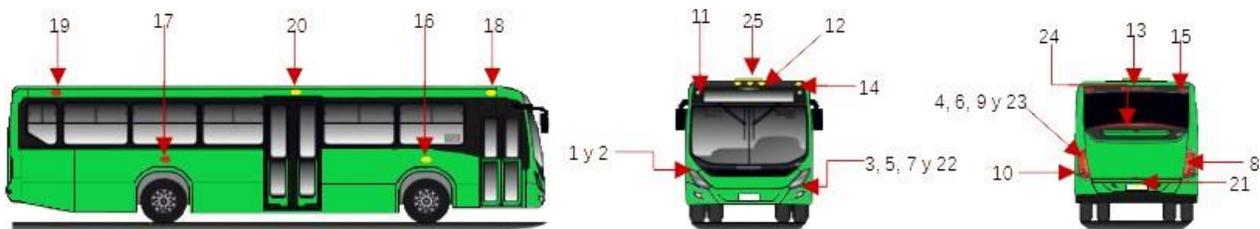


			frontal		al frente, las luces demarcadoras de gálibo se pueden incluir en éstas
15	Gálibo posterior	Roja	En la parte superior posterior, una en cada extremo delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte posterior	2	Si la disposición y forma de los plafones emite luz tanto hacia la parte lateral como a la parte posterior, las luces demarcadoras de gálibo se pueden incluir en éstas
16	Intermitentes direccionales laterales delanteras	Ámbar	Sobre o a los extremos de las vueltas de las salpicaderas	2	
17	Intermitentes direccionales laterales posteriores	Roja	Sobre o a los extremos de las vueltas de las salpicaderas	2	
18	Gálibo demarcadoras delanteras	Ámbar	Una en cada extremo anterior superior de los costados	2	
19	Gálibo 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 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	Roja	Al centro de la parte trasera del autobús a	1	Dimensiones mínimas de altura



	eléctrico independiente a la luz de freno de calaveras		una altura no menor de 1,000 mm.		50 mm x 200 mm de ancho
25	Torretas tipo estroboscópica	Ambar	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 led's en lugar de los tradicionales focos incandescentes.

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 de expansión, localizando la toma en la carrocería para que la puesta a nivel sea de fácil acceso sin necesidad de introducirse al compartimento.

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 estar sujeto con cadena de uso rudo y deberá soportar sobre presiones y evitar la evaporación del refrigerante.

9.- Sistema Eléctrico.

9.1.- Subestación Rectificadora.

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

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Alimentación	23,000 volts.
Fases	3
Tensión	600 VCD.
Rango de variación de alimentación	Cumpliendo lo indicado en la Norma: NOM- 001- SEDE- 2012 .
Variación de Tensión	420 - 750 VCD.
Tensión de circuito de control	24 VCD
Frecuencia	60 Hz.

Las subestaciones rectificadoras con las que operaran 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 VCD, 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*
- *2 transformadores de potencia de 3,000 KVA, 6,500 KW / 480 V.*
- *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 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 vehículos 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 incluir los diagramas eléctricos (de la infraestructura de la subestación y todo el sistema de carga) mencionando todos los datos técnicos dentro de los mismos, en la misma propuesta técnica.

9.2.- Infraestructura de Carga Eléctrica.

Los autobuses deberán contar con un Sistema de Acumulación de Energía Eléctrica Recargable (SAEER). Su función será almacenar y proporcionar la energía requerida para la tracción del autobús y sus sistemas asociados. Este sistema deberá ser capaz de recibir energía eléctrica a través de sistemas de carga conductiva de fuentes externas o internas.

Deberá incluir todos los componentes y sistemas necesarios para su operación, entre ellos, las celdas, módulos y paquete de baterías, contenedores, carcasas, sistemas de gestión térmica, sistemas de gestión de las baterías, sistema de ventilación, sistemas de protección contra explosión e incendio, conexiones, fusibles e interfaces con el controlador del sistema de tracción y del sistema de carga conductiva.



No se clasificará como SAEER 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.

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, el SAEER deberá cumplir con estándares similares adecuados.

*El licitante deberá proporcionar las fichas técnicas, descripciones detalladas, diagramas e ilustraciones de los principales componentes del SAEER, 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 y 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	<i>Especificaciones Técnicas de normativa Europea, Americana o Asiática.</i>
TIPO	<i>CCS2 o GB/T</i>
POTENCIA DE ENTRADA	<i>Mínimo 180 kW.</i>
POTENCIA DE SALIDA	<i>Mínimo 180 kW.</i>
CAPACIDAD DEL CARGADOR	<i>De acuerdo con el diseño del fabricante</i>
CONEXIÓN DE RED	<i>De acuerdo con la normativa DIN 70121 e ISO 15118</i>
TENSIÓN AC	<i>Voltaje de entrada: AC 480V/220V Voltaje de salida: DC 300 - 750 V</i>
FRECUENCIA	<i>60 Hz.</i>

Los componentes embarcados para la carga conductiva del SAEER deberán ser compatibles con la infraestructura externa de carga, con el sistema de acoplamiento y los sistemas para la gestión de la carga.

Los protocolos de comunicación del SAEER con la infraestructura externa de recarga deberán ser programables y compatibles con los protocolos abiertos como los estándares OCPP. Los fabricantes deberán indicar el nivel de interoperabilidad y compatibilidad del SAEER 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.

El Licitante deberá incluir dentro de su propuesta técnica, una descripción detallada de los componentes embarcados que integran el sistema de carga conductiva del SAEER así como demostrar el cumplimiento de los estándares solicitados.

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

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 a 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.*



- *Fluctuaciones y caídas de tensión.*
- *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).*

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.*
 - *Si es necesario, 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 su temperatura máxima admisible.*
- *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 .*

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 sobrecorrientes (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 el suministro de 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.*
- 2. Accesibilidad para la operación, pruebas, inspección, mantenimiento y reparación.*

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

1. Diagrama Unifilar que contenga lo siguiente:

- Dimensiones de los componentes principales del sistema de alambrado 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.*

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, 480Y/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.*
 - *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 sobrecorriente, 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 de cargador.*
- *Dimensiones del cable.*

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

19.- Mecánica de suelo.

20.- Diagrama de empalme eléctrico.

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

Además deberá tramitar ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE) todo lo relacionado con la regulación del Suministro Eléctrico, misma que deberá entregar a la firma del contrato.

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 330 kWh, lo necesario para alcanzar una autonomía de 300 km., sin recarga.
CARGA Y DESCARGA DE ENERGÍA	Carga mínima: 200A Descarga mínima: 400A
PROFUNDIDAD DE DESCARGA	Mínimo 70 al 80% dentro de su vida útil
VIDA ÚTIL	Mínimo 8 años
PESO	Máximo 4,000 kg.
VOLTAJE NOMINAL	220 - 500 VCA
SOC RECOMENDADO (estado de carga)	100%
TIEMPO DE RECARGA	Máximo 4 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 dentro de la propuesta técnica del Licitante.

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 del SAEER 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 SAEER 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 del SAEER deberá situarse en el exterior del habitáculo. 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 vida útil del paquete de baterías del SAEER en términos de ciclos de carga y proporcionar una descripción detallada de los factores tanto internos como externos que podrían influir en su durabilidad.

Se considerará que el paquete de baterías del SAEER 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 nominal.

El Licitante deberá suministrar descripciones detalladas de los procedimientos de prueba y ensayo empleados para validar la vida útil del paquete de baterías del SAEER, 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, sobredescargas, 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.*
- 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.*



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.

Los SAEER equipados con sistemas de carga bidireccional deberán ser fabricados conforme a las normas ISO 15118, UL 1741SA, UL 9741 o equivalente.

El fabricante deberá demostrar documentalmente que el SAEER 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 sobreintensidad, 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 de un SAEER 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.

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.

*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 los certificados relativos a este punto, además, el Licitante deberá entregar un informe de las pruebas sibre este punto, **anexando comprobante a su oferta técnica.***

El Licitante dentro de su oferta técnica, deberá proporcionar los diagramas de los sistemas en donde se identifiquen los controles del SAEER 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.

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 independiente al SAEER 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 del SAEER y del sistema de tracción.

El Licitante deberán 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.

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 nominal 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 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, rearmable 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.*

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 antes de iniciar la fabricación y ensamble de la carrocería, a la RTP conjuntamente con el chasis los diagramas eléctricos, de los arneses secundarios para evitar sobrecargas y calentamientos en los circuitos eléctricos, principalmente en las luces de faros y calaveras.***

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



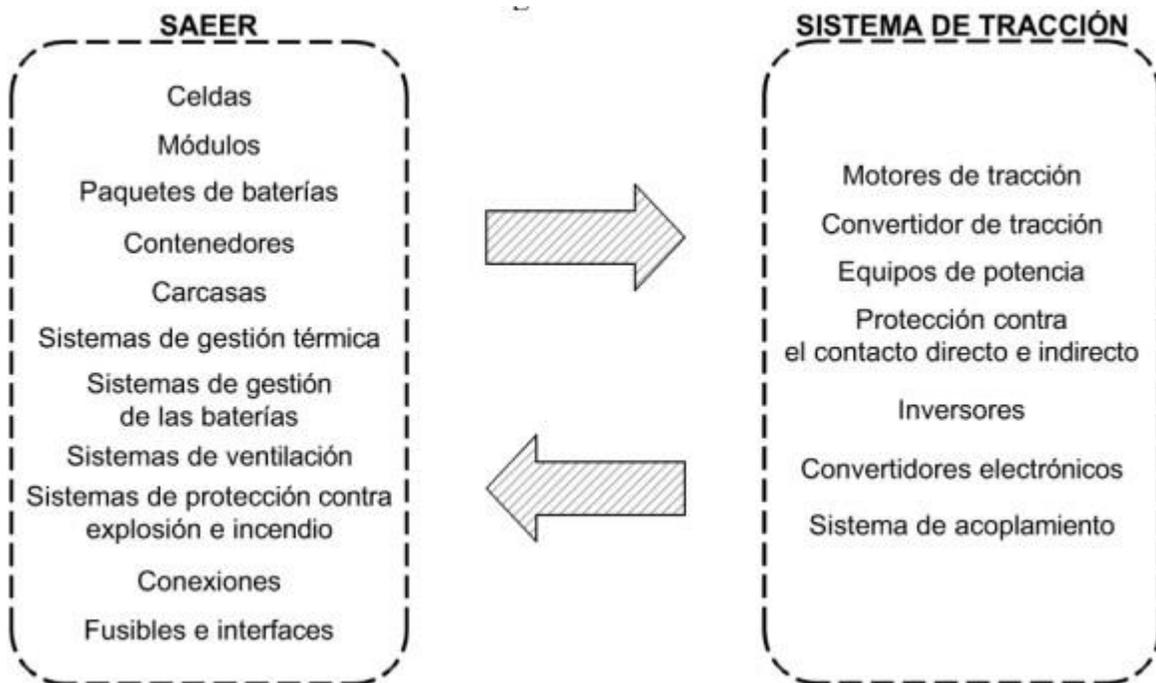
Para el caso en que los arneses o cables tengan que pasar a través de laminaciones, se deberá instalar un pasa cables de porcelana o de neopreno en la perforación para el acceso de estos con el fin de evitar filos cortantes y con esto corto circuito en el sistema

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 acumulación de energía eléctrica recargable (SAEER). 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.

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.

Además, deberá demostrar documentalmente la compatibilidad de los componentes, elementos y subsistemas del sistema de tracción con la compatibilidad de los sistemas de control y el cumplimiento de regulaciones y estándares relevantes en su fabricación. Lo anterior 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 interfaces 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 que sea manipulado por una persona, el grado de protección deberá ser del grado IPXXB o equivalente.

Las barreras de protección eléctrica, envolventes y aislantes sólidos no deberán poder abrirse, separarse, desmontarse o quitarse sin el uso de herramientas, excepto mediante un dispositivo de activación o desactivación controlado por personas autorizadas.



Se podrán desconectar los conectores sin el uso de herramientas, como el dispositivo de conexión del sistema de acoplamiento de carga conductiva enchufable, siempre y cuando cuenten con sistemas de cierre de dos etapas, con activación o desactivación controlados por personas autorizadas o cuando la tensión de las partes activas sea menor o igual a 60 VCD o 30 VCA.

10.1.2.- Protección contra contacto directo.

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.

Los autobuses equipados con sistemas de carga conductiva enchufable conectada a tierra mediante el sistema de acoplamiento de carga del SAEER deberán contar con un dispositivo para permitir la conexión galvánica del chasis eléctrico a tierra antes de que la tensión externa se aplique al autobús y deberá mantenerla hasta que se retire la tensión externa de la unidad.



El sistema de alta tensión y el SAEER deberán 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.

La resistencia de aislamiento entre el bus de alta tensión y el chasis eléctrico deberá cumplir con los requisitos del aislamiento en sistemas de tracción que constan de dos buses de CD o de CA separado cuando se desconecte la conexión conductiva y se mida la resistencia de aislamiento en las partes activas de alta tensión (contactos) del dispositivo de conexión conductiva del vehículo.

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.

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 150 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 1.5 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 y de Profepa “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 ralentí por más de 5 minutos.*

Por otra parte, el Licitante deberá entregar 3 equipos nuevos (Lap- Top) por el total de los autobuses adquiridos, deberán ser de última generación con el hardware (interfaces) 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 para motor y sistema de frenos ABS, ASR, EBS, ESP.*



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.

*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 deberá 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 y requerir un mantenimiento mínimo.

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 a 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 a 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 a 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
Calentador a 12 v.	75 Watts

Para su rehabilitación, el Licitante deberá garantizar la disponibilidad de diferentes juegos de refacciones de acuerdo a 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 diseñados 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 a su diseño, con sistema Antibloqueo de Ruedas (ABS), Distribución Electrónica de Frenado (EBS), Sistema Antiderrape (ASR) y Control Electrónico de Estabilidad (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.*
- *Cumplir con la norma de balatas SAE J 661 o equivalente.*
- *El sistema de control de estabilidad electrónico (ESP) deberá evitar el derrape de las ruedas del vehículo en situaciones de riesgo tales como sobrevirajes, subvirajes o frenadas de pánico. El sistema deberá controlar de forma electrónica el par de motor y el frenado individual de cada rueda para evitar que se pierda la tracción en cualquiera de ellas.*
- *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 $1,8 \text{ m/s}^2$ dentro de $0,8\text{s}$ 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 al SAEER.

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 a las especificaciones que se indican:

N°	Descripción	N°	Descripción
1	Secador de aire tipo regenerativo.	10	Válvula de retención de dos vías.
2	Válvula de seguridad.	11	Válvula de descarga rápida.
3	Grifo de purga manual o automática.	12	Válvula de estacionamiento.
4	Sensor de baja presión con led indicador y alarma.	13	Válvula de freno de resorte.
5	Interruptor de alto en los dos circuitos primario y secundario.	14	Sensores ABS, EBS, ASR y ESP.
6	Válvula de control de aire de accesorios.	15	Aviso de alta temperatura de frenos con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
7	Válvulas de retención.	16	Sensor de desgaste de pastillas de freno con indicador ubicado en el tablero (visual y auditivo).
8	Válvulas relevadoras (2).	17	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.		



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 a 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.

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

14.9.- Ejes.



14.9.1.- Eje Delantero.

Capacidad	7,000 kg.
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite o grasa
Tipo	Independiente y libre de mantenimiento

14.9.2.- Eje Trasero.

Capacidad	13,000 kg.
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite
Tipo	Libre de mantenimiento

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

Las placas de identificación de componentes deben estar:

- Sin pintar.
- Sin maltrato (rayadas, dobladas, esmeriladas, etc.)
- Faltante de placa.

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.

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 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	7,000 Kg.
Tipo	2 bolsas de aire

16.2.- Trasera.

Aplicación	neumática
Capacidad	13,500 Kg.
Tipo	4 bolsas de aire

16.3.- 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.
- 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	295/80R22.5 U 11R22.5
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 de SEMOVI”, por lo que la RTP se reserva el derecho de llevar a cabo todas las pruebas que contempla el presente anexo, por otro lado el Licitante deberá de homologar ante el CIITEC el total del parque vehicular adquirido.

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 deberán 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	



DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	VEHÍCULO MUESTRA
<i>(ganchos de arrastre) (resistencia a la tensión)</i>	
<i>Prueba de carga estática de paneles (si aplica)</i>	
<i>Prueba de cámara salina a algunos componentes (si aplica)</i>	
CARROCERIA	
<i>Prueba de distribución de carga en ejes a peso bruto vehicular (simulación)</i>	
<i>Prueba para la determinación de radios de giro (reporte)</i>	
<i>Determinación de las dimensiones de asientos de pasajeros (reporte)</i>	
<i>Verificación de dimensiones exteriores (reporte)</i>	
<i>Prueba de sujeción y resistencia de asientos (reporte)</i>	
<i>Prueba sobre la madera, tratamiento, recubrimiento y pendiente del piso (reporte)</i>	
<i>Determinación de las dimensiones y ángulos de visibilidad del conductor (reporte)</i>	
<i>Pruebas de resistencia y sujeción de las ventanillas (reporte)</i>	
<i>Prueba de adherencia de la pintura (reporte)</i>	
<i>Prueba de estanqueidad (física)</i>	
<i>Pruebas acústicas al interior y exterior del autobús (reporte)</i>	
<i>Funcionamiento y operación de ventanillas de emergencia (reporte)</i>	
<i>Funcionamiento y operación de ventilas toldo (reporte)</i>	
<i>Prueba dinámica de la estructura (reporte)</i>	
<i>Prueba de volcadura (reporte)</i>	
SISTEMA ELÉCTRICO	
<i>Prueba del funcionamiento integral del sistema eléctrico (aplicación)</i>	
<i>Prueba de nivel de aislamiento hacia la estructura (reporte)</i>	
<i>Prueba de nivel de iluminación (reporte)</i>	
<i>Prueba de consumo energético</i>	
<i>Pruebas de carga del SAEER: inicio y éxito de sesión de carga, tiempos de carga, niveles de ruido y temperatura</i>	
INSPECCIÓN DEL AUTOBUS EN MOVIMIENTO	
<i>Prueba de habilidad del autobús (reporte)</i>	
<i>Prueba de camino (reporte)</i>	
<i>Prueba de aceleración</i>	
<i>Prueba de velocidad</i>	
SISTEMA NEUMÁTICO	
<i>Hermeticidad del sistema neumático (reporte)</i>	
<i>Funcionamiento integral del sistema de frenos (reporte)</i>	
<i>Funcionamiento del sistema de puertas de servicio (reporte)</i>	



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, 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.

El Licitante deberá incluir dentro de su oferta técnica un análisis del estado de salud de las baterías previo al inicio de operaciones y de forma anual por cada tipología de vehículo.

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.**

1. VHF: 25-45 W.
2. 350: 1-25 W.
3. UHF Banda 1: 25-40 W.
4. UHF Banda 2: 1-40 W.
5. 800: 10-35 W.
6. 900: 10-30 W.

- **Rango de Potencia.**

1. VHF: 136-174 MHz.
2. UHF Banda 1: 403-470 MHz.



3. UHF Banda 2: 450-520 MHz.
4. 800/900: 806-825 MHz; 851-870 MHz; 896-902 MHz; 935-941 MHz.

• **Características Físicas.**

1. Botón de emergencia (opcional) .
2. Pantalla. - Numérica, Indicadores Led, Monocromática, Alfanumérica, Color, Modo día y noche.
3. Con sistema de control remoto montable.
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.
6. Con tarjeta para aplicaciones.
7. Peso. - 1.8 Kg. (3.9 lb.).

20.2.- Características del 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 – TSI102 361 – 1.
- Conectividad IP, USB.
- Norma IP57 sellado contra polvo y



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

20.3.- Características del Kit Antena tipo Barril para radio móvil.

Especificaciones.

- *Dimensiones: 10X12 cm.*
- *Material: Plastico*
- *Ganancia Unitaria mínimo.*
- *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:

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.

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.- Características Disco Duro de 2 TB para Video Vigilancia (Purple SSD).

Especificaciones Técnicas.

- Capacidad: 2TB
- Factor de forma: 2.5 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.
- 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 resolución HD.

Características físicas y eléctricas:

- Temperatura de Operación:
 - En funcionamiento: 0 - 65°C
 - Inactivo: - 40 - 70°C
- Consumo Eléctrico:



- *Lectura / escritura: 1.7W*
- *Inactivo: 0.5W*
- *Espera y suspensión: 0.2w*

Dimensiones: 7 x 100.2 x 69.85 mm

Peso: 90g.

20.6.- Cámara AHD DOMO 1080P 2 Megapíxeles 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 envié 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.*
- *Tipo de conector: DIN 4 pines Aviación.*
- *Ambiente de uso Interno IP54.*

Características Principales.

- *Tecnología AHD con resolución HD 1080P*
- *2 Megapíxel*
- *Visión nocturna*
- *Ángulo de visión de 90 grados*

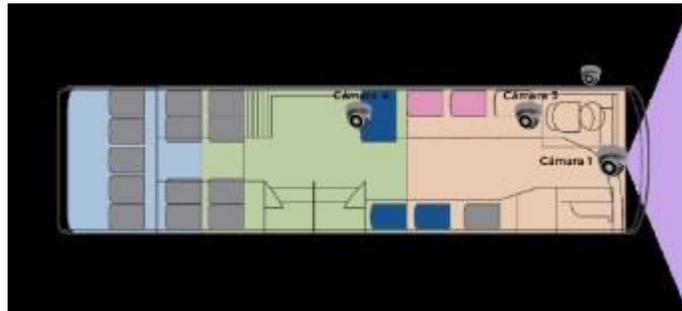
Especificaciones Técnicas.

- *Resolución 1080 - 2 megapíxel*
- *Lente 2.8 mm*
- *Sensor CMOS 1/2.9"*



- 24 led´s infrarrojos para visión nocturna (hasta 10 metros IR).
- En color negro.
- Ángulo de visión de 90 grados.
- Dimensiones 76X92X64 mm.

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.



Deberá contar con 4 sensores de reversa y chipset avance, para mejorar la cobertura y la detección, con interconexión al sistema de video y a la pantalla, con función auto- test, detección de distancia nominal de 20- 200 mA, frecuencia ultrasónica de 40 Khz.

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 del SAEER, 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. SAEER y/o fuente de reserva: estado de carga, autonomía, estado de salud, ciclos de vida, temperatura de operación.*
- e. Carga del SAEER: estado de carga, tiempo de carga, temperatura de carga.*

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.



El Licitante al término del año de la garantía estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP sin restricción alguna, para que sea utilizado de acuerdo a sus necesidades.

La visualización de los datos deberá poder realizarse de forma remota a través de dispositivos electrónicos (computadora de escritorio, lap top o telefonía celular), la transmisión de los datos deberá ser mediante el uso de una red de telefonía celular que el Licitante maneje, sin cargo extra para la RTP. El Licitante al término del año de la garantía estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP sin restricción alguna de acuerdo a sus necesidades.

El sistema remoto de control de flota deberá ser compatible con la plataforma de control que utiliza la RTP, los datos de dicha plataforma serán entregados al Licitante.

El servicio deberá ser brindado por lo menos durante un año, con cargo al Licitante, al término de este plazo el organismo podrá adquirir los servicios con el proveedor que más le convenga.

Se deberá considerar la instalación de un botón de pánico que será utilizado para enviar una señal de alerta al Centro de Control de la RTP, el cual será activado por el operador en caso de emergencia, su ubicación será en el tablero al alcance del operador, una vez activado se enlazará el sistema de WiFi con el sistema de videocámaras y audio.

El Licitante al término del año de la garantía estará obligado a dejar el software y hardware en condiciones de ser utilizado por la RTP, sin restricción alguna de acuerdo a sus necesidades.

El licitante deberá entregar las facturas que amparen la compra de todos los puntos antes mencionados a nombre de RTP, para su posterior marcaje de número de inventario por parte del área de control de bienes.



21.1.- Plataforma de integración/intercambio de datos.

El Licitante deberá proporcionar la plataforma de software de gestión y análisis de datos y/o el repositorio de información.

Los reportes y datos generados por el sistema de telemetría deberán estar a disposición por medio de una herramienta web y/o de una interfaz de programación de aplicaciones (API) con las siguientes características:

- a. Se deberá poder acceder fácilmente de forma independiente.
- b. Se enumerarán los elementos que son objeto de seguimiento para el mantenimiento.
- c. Se podrán realizar consultas a nivel de vehículo.
- d. Se podrán realizar consultas por diferentes niveles de temporalidad: horas, fechas, rango de fechas.

Se deberá disponer de una capa de integración bidireccional para el acceso de datos en tiempo real.

La arquitectura electrónica tendrá la capacidad de entregar información vía CANBUS para monitoreo del comportamiento del vehículo en ruta, incluyendo consumo energético (en KWh por Km), estado de carga de las baterías, rango estimado, estado de salud de las baterías, códigos de falla, entre otros parámetros.

Información requerida
Velocidad instantanea 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



<i>Voltaje (V) y corriente (A) de accesorios eléctricos</i>
<i>Temperatura de cada pack de baterías (°C)</i>
<i>Estado de carga del pack de baterías (%)</i>
<i>Temperatura ambiente (°C)</i>
<i>Torque de cada motor/generador en (Nm)</i>
<i>Velocidad angular de cada motor/generador en (rpm)</i>
<i>Coordenadas GPS (latitud y longitud)</i>

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:

- 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 un año, con cargo al proveedor.

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 Peaje

El Licitante deberá instalar el sistema de cobro por tarjeta (validador) compatible con los ya existentes en el transporte público. El validador no debe obstruir el área del operador ni los controles del puesto de conducción, tampoco debe inhabilitar asientos para los pasajeros.

Dicho sistema de cobro deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

Diseño:

- *Equipo modular y robusto.*
- *Vida Útil mínima de 10 años.*
- *Sustitución e intercambio de validador por otro, de forma ágil y segura, sin afectar la operación (mecanismo de seguridad tranca). Deberá detallar mecanismo de sustitución.*

Dimensiones Externas:

- *Máximas de 350 mm x 200 mm x 150 mm.*

Peso:

- *Que no rebase 3 kg.*



Pantalla:

- *LCD a color, con luminosidad mínima de 300 nit.*

Display:

- *Mínimo 4.3 pulgadas, 480 x 272 pixeles (o su equivalente con igual o superior rendimiento y/o características)*
- *Superficie endurecida superior a 8H en la escala de Mohs, para pantalla táctil.*
- *Vidrio o material policarbonato mínimo de 4 milímetros.*
- *En caso de que el validador no cuente con consola, deberá ser obligatorio que la pantalla cuente con sensor táctil capacitivo.*

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.*

Señalización acústica y luminosa:

- *Altoparlante con características mínimas de construcción y operación de 35 mm, 4 ohm y 8W.*
- *Indicador luminoso informativo de transacción (aceptación, rechazo, aviso o incidencia).*

Procesador:

- *Procesador de potencia equivalente o superior a 1 GHz ARM Cortex- A8*
- *Memoria igual o superior a 512 MB en RAM.*
- *Almacenamiento interno eMMC igual o superior a 4 GB.*
- *Tarjeta microSD con capacidad mínima de 32 GB.*

22.1.- 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, aceleración 100 m/s²*
- *Golpes: Según Norma IEC 60068- 2- 27, tipo 1 duración 11 ms, aceleración 100 m/s².*
- *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*
- *Grado de protección contra impactos mecánico- externos (IK): 06 o superior.*

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.*

Media aritmética del tiempo entre fallos:

- *Media aritmética del tiempo entre fallos (MTBF) de mínimo 30,000 horas de operación.*

Lectura de Tarjetas y Medios de Pago:

- *Tarjeta Inteligente Calypso rev 3 o superior.*

- *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 1 con soporte de ODA.*
 - *Lectura de boleto en código QR sobre papel y pantallas de dispositivos.*

Distancia y Frecuencia de operación:

- *Distancia de operación al menos de 5cm para tarjeta Calypso y frecuencia de operación de 13.56 MHz.*

Velocidad de transacciones:

- *Velocidad de transacciones típicas no mayor a 250 milisegundos (para pago con Tarjeta Inteligente Sin Contacto- TISC) en tarjetas Calypso.*

Sincronización:

- *Reloj en tiempo real sincronizado con el reloj atómico del Centro Nacional de Metrología (CENAM), de manera directa o indirecta.*

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: 4G, 3G y GPRS.*
- *NFC: Estándar NFCIP- 1. Se recomienda soportar comunicación Peer to Peer que permita la comunicación directa del celular con el validador.*
- *GPS: Modulo GPS 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 4 Slots de 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.*



22.2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MÓDULO SAM:

a) Cada validador debe contar con su respectivo 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.

22.3.- 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 o remotamente 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, 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 acuerdo con la modalidad de servicio o rutas que se establecen, permitiendo que el equipo de validación cobre el peaje correspondiente.
7. Inicio del servicio por contraseña y tarjeta inteligente de operador válida.
8. Despliegue permanentemente en la pantalla del monto del costo del pasaje vigente, la fecha y la hora.
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, bloqueo por lista negra, y demás reglas de negocio configuradas.
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.*

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, así mismo tiene la opción para activar el modo de “Mantenimiento”, en el cual las transacciones que se generen son identificadas como tales en la base de datos, por lo que se cuenta con una carpeta donde se resguarden los archivos realizados.

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.

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 (para lo cual se colocará una antena en la unidad que transmita información a una distancia de mínimo 50 metros).
 - b) A través de 4G y 3G.
 - c) A través de una terminal portátil o mecanismo alternativo para recuperar la información cuando no pueda realizarse de forma automática.
16. Gestión y procesamiento para el almacenamiento de tablas de configuración, algunos de los contenidos son, entre otros:
- a) Ruta, modalidad de servicio y corrida
 - b) Código de operador o registro de operador por unidad (PIN)
 - c) Unidad d) Horarios
 - e) Periodo/modalidad
 - f) Información de la trazabilidad de las tarjetas por medio de las SAMs
 - g) Transbordos
 - h) Identificador de día laboral, fin de semana y festivos
 - i) Reporte de colectas
 - j) Gratuidades
 - k) Perfil de la tarjeta y vigencia
 - l) Estatus de las tarjetas (antes y después de la validación)
 - m) Listas de acciones (listas negras)
 - n) Ubicación en tiempo real
 - o) Movimientos inusuales
 - p) Opciones no autorizadas
 - q) Tarjetas con saldos inusuales
 - r) Tipos de alarmas
 - s) Tarifas
17. Gestión del protocolo para identificar fallas en el equipo y que éstas se vean reflejadas en el portal web de incidencias Bixxi.



18. *Gestión de menú de validador test automático, de mantenimiento y comunicación con los sistemas centrales, del estado y las alarmas. Tal información es en términos generales los procesos que ejecuta el software del validador, el cual deberá poder cargarse y ejecutarse en los validadores ofertados.*

23.- Programa de entrega.

El programa de entrega a cubrir será el que entregue el organismo a partir de la firma del contrato.

24.- 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 GRADO DIAMANTE EN COLOR ROJO DE 6° DE ANCHO (ROLLO).



REFLEJANTE GRADO DIAMANTE EN COLOR AMBAR DE 6° DE ANCHO (ROLLO).



REFLEJANTE GRADO DIAMANTE EN BARRICADA COLORES ROJO BLANCO.

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.



25.- Suministro de Documentación Técnica.

25.1.- 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.

25.2.- Documentos que deben 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:

25.2.1.- 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).*
- b) *Planos de conjunto generales y particulares.*



- *Planos de montaje de aparatos o de grupos de sistemas independientes.*
 - *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).*

- c) *Un plano de conjunto a escala del autobús en todas sus vistas con todas las cotas principales, logotipos, emblemas, reflejantes y corte de color.*

25.2.2.- 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 primer unidad.

25.2.3.- 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 diagnóstico de motor eléctrico por autobús, 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 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 a todo el sistema eléctrico, electrónico de los autobuses.



25.3.- Modificaciones.

Se deben entregar las copias actualizadas de los planos y documentos aquí mencionados, incluyendo las modificaciones solicitadas y aceptadas por la RTP.

25.4.- 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.

25.5.- 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.

26.- 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 termino 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.*

*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 a 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 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 2 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 una vez 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 llevara a cabo referente al apartado de capacitación, deberá de informarlo a RTP a fin de revisarlo y determinar la pertinencia de dichas modificaciones.

27.- Períodos de Garantía de los Bienes.

27.1.- 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 período 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, pudiendo explotar hasta 120 meses.*
- H) Elementos de doble aislamiento de alta tensión: 36 meses o 180,000 Km..*
- I) Carrocería: 24 meses o 150,000 Km..*
- J) Chasis: 24 meses o 150,000 Km.*
- K) Estructura de Chasis y Carrocería: 72 meses*



- L) Paquete de baterías y fuente de reserva: 8 años u 800,000 Km., capacidad de almacenamiento del 70 al 80% respecto a capacidad nominal (a partir de ese año se baja a del 20 al 30 %).
- M) Vicios ocultos y Fallas sistemáticas: 60 meses o 500,000 Km.
- N) Componentes eléctricos de baja tensión: 24 meses o 150,000 Km.
- o) Infraestructura (Instalaciones eléctricas, transformadores, cargadores, etc.): 24 meses o 150,000 Km.

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.

27.2.- 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. Esta garantía es independiente a las garantías de defensa a defensa y tren motriz y deberá incluirla dentro de su oferta técnica, en carta compromiso de cumplimiento de este punto.

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.

27.3.- 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 5 días hábiles, contados a partir de la presentación y notificación de la falla al Licitante. Del 6 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.

27.4.- 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 5 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 5 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 éstas 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 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 periodo 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.

27.5.- Vicios Ocultos y Fallas Sistemáticas.

27.5.1.- 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.

27.5.2.- 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.

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.



Igualmente se obliga al Licitante a no ceder a terceras personas, físicas o morales sus derechos de cobro sobre los trabajos ejecutados que amparen el contrato.

28.- Verificación

28.1.- En planta

*La Gerencia de Investigación y Evaluación de Nuevas Tecnologías designará al personal que llevará a cabo la verificación, en caso de que la RTP no asigne a un tercero para esta actividad, 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 en comodato 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.

28.2.- 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 carrocera.

- 2.- Montaje de motor.

0 a 25 %	Colocación de soportes delanteros y traseros.
25 a 50%	Presentación y alineación de motor.
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 100%	Prueba de funcionamiento y corrección de fallas.

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).



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.

28.3.- 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.
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 (linóleoum), 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 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, 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.
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 silletas en general.
25 a 50%	Colocación y fijación de silletas 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.

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 a 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 la 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.

29.- 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 a la especificación siguiente:

ESPECIFICACION TECNICA No. 170	
VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA	
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACION 1/2
TIPO:	PROVEEDURIA
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 MOVIL EN COMODATO 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO CELULAR O SIMILAR POR CADA SUPERVISOR EN COMODATO 1 CÁMARA DIGITAL POR CADA SUPERVISOR EN COMODATO
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.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No.170	
VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA	
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICACION 2/2
TIPO:	PERMANENTE
DURACIÓN:	DESDE EL INICIO DE LA FABRICACIÓN DE CHASIS Y CARROCERÍA HASTA SU LIBERACIÓN
CANTIDAD:	3 a 4 PERSONAS
ÁREAS POR VERIFICAR:	LÍNEAS DE ENSAMBLE DE PROVEEDURÍA, CHASIS, CARROCERÍA Y PRELIBERACIÓN
DESEMPEÑO:	VERIFICACIÓN DE LA FABRICACION EN



	LÍNEAS DE CHASIS Y CARROCERÍA, ASÍ COMO REVISIÓN DEL CATÁLOGO CON LA PROVEEDURÍA, REALIZANDO DIGITALIZACIONES DE REFACCIONES
OFICINA EN PLANTA EXCLUSIVA PARA LA RTP CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO:	LINEA TELEFÓNICA 2 COMPUTADORAS LAP- TOP CON IMPRESORA, SCANNER E INTERNET MOVIL EN COMODATO 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO CELULAR O SIMILAR POR CADA SUPERVISOR EN COMODATO 1 CÁMARA DIGITAL POR CADA SUPERVISOR EN COMODATO
GASTOS POR CUBRIR POR:	HOSPEDAJE: 7 DÍAS POR SEMANA ALIMENTACIÓN: 7 DIAS POR SEMANA LAVANDERIA: 7 DIAS POR SEMANA
TRANSPORTACIÓN A PLANTA:	1 VIAJE REDONDO AEREO CADA 14 DÍAS 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.
VISTAS DE EMERGENCIA	DEBERÁN ESTAR CONSIDERADAS HASTA TRES VISITAS DE EMERGENCIA PARA UNA O DOS PERSONAS. LA FINALIDAD DE LAS VISITAS ES: 1. PRESENTACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO 2. SOLUCIÓN DE SITUACIONES QUE POR TOMA DE DECISIÓN NO PUEDAN SER RESUELTAS POR EL GRUPO DE TRABAJO. 3. VERIFICACIÓN DE AVANCES INTERMEDIOS (EN LOTES DE MÁS DE 60 UNIDADES) LA COBERTURA DE GASTOS DEBERÁ



	SER LA MISMA QUE PARA EL GRUPO DE SUPERVISIÓN.
--	--

30.- 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 continua
- 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
- IP** contra contacto directo que utiliza alambre de ensayo
- 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
- SAEER** Sistema de acumulación de energía eléctrica recargable
- SCT** Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- SOS** Petición de auxilio del vehículo
- UCE** Unidad de Control Electrónico
- UE** Unión Europea
- UL** Underwriters Laboratories
- UMTS** Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
- V** Volt
- WiFi** Red de Área Local Inalámbrica

31.- 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.*

***** ENCICLOPÉDICA.



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. ¹
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.*
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.
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

***** ENCLOPÉDICA.

⁵ NOM- 012- SCT- 2- 1995.

⁶ NOM- 022- STPS- 1993.

***** ENCICLOPÉDICA.

⁷ NOM- 100- STES- 1994.



	<i>de noche.*</i>
<i>Habitáculo</i>	<i>Espacio interior de un autobús que sirve de albergue a los pasajeros y al conductor, así como a los dispositivos para viajar y conducirlo.*</i>
<i>Higroscópico o higrofóbico</i>	<i>Referente a la higroscopicidad, que es la propiedad de algunos materiales de absorber y exhalar la humedad.*</i>
<i>Huella</i>	<i>Profundidad o distancia de la nariz al remetimiento de un escalón o estribo de una escalera.*</i>
<i>Ignífugo</i>	<i>No inflamable o incombustible. Que protege contra el incendio: pintura, tapicería ignífuga.*</i>
<i>Indicadores</i>	<i>Dispositivos que sirven para hacer notar o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente o sistema o circunstancia del autobús.*</i>
<i>Led</i>	<i>Diodo Emisor de Luz por sus siglas en inglés.</i>
<i>Mancuerna</i>	<i>Nombre con el que se denomina un asiento para dos personas.</i>
<i>Mandos</i>	<i>Botón, interruptor, llave, palanca, volante u otro artificio para iniciar, regular o suspender el funcionamiento de un mecanismo desde el lugar de conducción.*</i>
<i>Nariz de escaleras</i>	<i>Filo extremo de las escaleras formado por la intersección entre el peralte y la huella.</i>
<i>páneles</i>	<i>Escotillas o superficies que protegen y dan acceso a distintos compartimientos.*</i>
<i>Pasamanos</i>	<i>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.*</i>
<i>Peso Bruto Vehicular P.B.V.</i>	<i>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.⁸</i>
<i>Peralte</i>	<i>Altura entre huella y huella de una escalera.*</i>
<i>Plafones</i>	<i>Elemento de una lámpara, traslúcido que tiene la función de proteger la fuente de iluminación y dispersar la luz proveniente de ésta.*</i>
<i>Plataforma</i>	<i>Superficie elevada con respecto al nivel del piso de la unidad.*</i>
<i>Pasillo</i>	<i>Sección de piso de un autobús, destinada a la circulación y estadía de pasajeros de pie.*</i>
<i>Piso</i>	<i>Superficie principal del habitáculo para la circulación y estadía de pasajeros de pie.*</i>
<i>Poste</i>	<i>Dispositivo de forma tubular y sección circular, colocados en sentido vertical que sirve de apoyo a pasajeros para guardar el equilibrio y la posición.*</i>
<i>Punto de Referencia del</i>	<i>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°</i>

***** ENCICLOPÉDICA.

⁸ NOM- 012- SCT- 2- 1995.
PROY NOM- 014- SCT- 2- 1993.



Asiento P.R.A.	y la planta del pie apoyada en el piso. ⁹
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
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 ANTROPOMETRICO 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.

***** ENCICLOPÉDICA

¹¹ NOM- 022- STPS- 1993.

¹² PROY NOM- 014- SCT- 2- 1993.