



## ANEXO TÉCNICO

**AUTOBÚS NUEVO SENCILLO CON MOTOR A DIESEL PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS, MOTOR TRASERO DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA; CONTROL DELANTERO; DE 250 HP A 330 HP, EURO V O SUPERIOR; ENTRADA BAJA; TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA ELECTRÓNICA CON RETARDADOR, DE 4 A 6 VELOCIDADES; SUSPENSIÓN NEUMÁTICA EN AMBOS EJES; DIRECCIÓN ASISTIDA HIDRÁULICAMENTE; FRENOS NEUMÁTICOS DE DISCO, CON SISTEMA ABS, EBS, ASR Y ESP; LLANTAS RADIALES DE APLICACIÓN URBANA Y TODA POSICIÓN; CAPACIDAD DE 90 A 100 PASAJEROS; LONGITUD DE 10.00 A 12.50 METROS; CON ESTRUCTURA INTEGRAL O CARROCERÍA SOBRE CHASIS; SISTEMA ELÉCTRICO DE 24 VOLTS MULTIPLEXADO; CON SISTEMA DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE; CÁMARAS DE VIGILANCIA, RADIO DE COMUNICACIÓN, GPS Y WIFI; ACCESIBILIDAD UNIVERSAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AL 100%.**



## INDICE

- 1.- **Antecedentes.**
- 2.- **Alcances.**
- 3.- **Normas Aplicables.**
- 4.- **Condiciones Ambientales de Servicio.**
- 5.- **Aspectos Generales.**
  - 5.1. **Peso, Disposición y Capacidad.**
    - 5.1.1. **Autobús Sencillo Control Delantero Motor Trasero a diésel**
      - 5.1.1.1. **Descripción Especifica**
  - 5.2. **Características de Marcha.**
- 6.- **Especificaciones Antropométricas y Ergonómicas, Relacionadas con el Habitáculo.**
  - 6.1. **Área de Pasajeros.**
    - 6.1.1. **Dimensiones del Habitáculo.**
    - 6.1.2. **Asientos de Pasajeros.**
    - 6.1.3. **Visibilidad de Pasajeros.**
    - 6.1.4. **Pasillos.**
    - 6.1.5. **Espacio para viajar de Pie.**
    - 6.1.6. **Accesos.**
      - 6.1.6.1. **Puertas.**
    - 6.1.7. **Salidas de Emergencia.**
    - 6.1.8. **Dispositivos para Desplazarse, Sujetarse y Delimitar Zonas.**
      - 6.1.8.1. **Asideras**
      - 6.1.8.2. **Postes.**
      - 6.1.8.3. **Pasamanos.**
      - 6.1.8.4. **Agarraderas.**
      - 6.1.8.5. **Cubre piernas.**
    - 6.1.9. **Indicadores y Señales.**
      - 6.1.9.1. **Timbres.**
      - 6.1.9.2. **Señales.**
    - 6.1.10. **Sistema de Iluminación Interior (Zona de Pasajeros).**
      - 6.1.10.1. **Iluminación de Operador.**
    - 6.1.11. **Piso.**
    - 6.1.12. **Vidrios y Ventanillas.**



- 6.1.12.1. Ventanillas Laterales.
  - 6.1.12.2. Parabrisas.
  - 6.1.12.3. Vidrios de Puerta y Letrero de Ruta.
  - 6.1.13. Recubrimientos.
    - 6.1.13.1. Interiores.
    - 6.1.13.2. Exteriores.
  - 6.1.14. Aislamiento Térmico, Acústico y Eléctrico.
  - 6.1.15. Bota-aguas.
  - 6.1.16. Defensas.
  - 6.1.17. Área del Operador.
    - 6.1.17.1. Asiento del Operador.
    - 6.1.17.2. Visibilidad del Operador.
    - 6.1.17.3. Zonas Ciegas del Operador.
    - 6.1.17.4. Espejos Retrovisores Exteriores.
    - 6.1.17.5. Espejos Retrovisores Interiores.
    - 6.1.17.6. Tablero de Instrumentos.
    - 6.1.17.7. Mandos y Controles.
    - 6.1.17.8. Tablero de Interruptores.
    - 6.1.17.9. Ventilador del Operador.
    - 6.1.17.10. Mampara Protectora del Operador.
  - 6.2. Compartimientos para Equipos Auxiliares.
  - 6.3. Indicador de Ruta (Caja de ruta).
  - 6.4. Limpia y Lava parabrisas.
  - 6.5. Pasallantas.
  - 6.6. Pintura (Acabado Final).
  - 6.7. Dispositivos de Seguridad.
  - 6.8. Sistema de Ventilación.
- 7.- Iluminación Exterior.**
- 8.- Sistema de Enfriamiento del Tren Motriz.**
- 9.- Sistema Eléctrico.**
- 10.- Especificaciones del Tren Motriz.**
- 10.1. Motor.
  - 10.2. Transmisión.
  - 10.3. Diferencial.
    - 10.3.1. Flecha Cardan.
  - 10.4. Compresor.
    - 10.4.1. Líneas Neumáticas.
    - 10.4.2. Gobernador de Aire.



10.4.3. Secador de Aire.

**11.- Especificaciones de los Sistemas de Frenos**

11.1. Frenos de Disco.

- 11.1.1. Freno de Estacionamiento.
- 11.1.2. Válvulas y Accesorios
- 11.1.3. Depósito para Aire Comprimido
- 11.1.4. Cámaras de Servicio
- 11.1.5. Ajustador de Freno (Tensor de Ajuste).
- 11.1.6. Frenos Delanteros.
- 11.1.7. Frenos Traseros
- 11.1.8. Pastillas
- 11.1.9. Discos de Freno Delantero
- 11.1.10. Discos de Freno Trasero
- 11.1.11. Eje Delantero
- 11.1.12. Eje Trasero

**12.- Dirección.**

**13.- Suspensión.**

- 13.1. Delantera.
- 13.2. Trasera.

**14.- Llantas.**

**15.- Homologación de la unidad.**

**16.- Suministro de Documentación Técnica.**

- 16.1. Objetivo.
- 16.2. Documentos que deben entregarse.
  - 16.2.1. Primera categoría.
  - 16.2.2. Segunda categoría.
  - 16.2.3. Tercera categoría.
- 16.3. Modificaciones.
- 16.4. Confidencialidad de la documentación proporcionada por el licitante.
- 16.5. Respaldo de la Información.

**17.- Entrenamiento y Adiestramiento.**

**18.- Periodos de Garantía de los Bienes.**

- 18.1. Generales.



- 18.2. Particulares.
- 18.3. Obligaciones del licitante ganador durante el plazo de garantía normal
- 18.4. Ampliación y variación del plazo de garantía normal.
- 18.5. Vicios Ocultos y Fallas Sistemáticas.
  - 18.5.1. Vicios Ocultos.
  - 18.5.2. Fallas Sistemáticas.
  
- 19.- **Equipo para la Supervisión y Control de Flota.**
  - 19.1. Cámaras de seguridad.
  - 19.2. Sistema Remoto de Control de Flota.
  
- 20.- **Equipo y/o accesorios para personas discapacitadas, en caso de ser requerido.**
  
- 21.- **Accesorios**
  - 21.1. Equipo para Sistema de Peaje.
  - 22.2. Sistema Informativo.
  
- 22.- **Programa de entrega.**
  
- 23.- **Corte de color exterior.**
  
- 24.- **Verificación.**
  - 24.1. En planta.
  - 24.2. Línea de Armado de chasis o tren motriz en su caso.
  - 24.3. Línea de Armado de carrocería o ensamble de acabados en su caso.
  
- 25.- **Verificación de fabricación de autobuses en planta.**



**AUTOBÚS NUEVO SENCILLO CON MOTOR A DIESEL PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS, MOTOR TRASERO DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA; CONTROL DELANTERO; DE 250 HP A 330 HP, EURO V O SUPERIOR; ENTRADA BAJA; TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA ELECTRÓNICA CON RETARDADOR, DE 4 A 6 VELOCIDADES; SUSPENSIÓN NEUMÁTICA EN AMBOS EJES; DIRECCIÓN ASISTIDA HIDRÁULICAMENTE; FRENOS NEUMÁTICOS DE DISCO, CON SISTEMA ABS, EBS, ASR Y ESP; LLANTAS RADIALES DE APLICACIÓN URBANA Y TODA POSICIÓN; CAPACIDAD DE 90 A 100 PASAJEROS; LONGITUD DE 10.00 A 12.50 METROS; CON ESTRUCTURA INTEGRAL O CARROCERÍA SOBRE CHASIS; SISTEMA ELÉCTRICO DE 24 VOLTS MULTIPLEXADO; CON SISTEMA DE VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE; CÁMARAS DE VIGILANCIA, RADIO DE COMUNICACIÓN, GPS Y WIFI; ACCESIBILIDAD UNIVERSAL PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD AL 100%.**

### **1.- Antecedentes.**

Actualmente el Gobierno de la Ciudad de México a través de la Red de Transporte de Pasajeros, 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 sencillos nuevos por parte de la Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México, que representen una opción viable y eficiente de transportación colectiva de personas, siendo los más idóneos los autobuses de entrada baja, control delantero y motor trasero a diésel.

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 nuevos de entrada baja a Diésel, con control delantero y motor trasero.



Debido a que no es el objetivo de este documento pormenorizar todos los detalles del desarrollo y diseño, 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 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.
- SEMOVI.- Secretaría de Movilidad del Gobierno de la Ciudad de México.
- MTSACFANCML.- Manuales Técnicos de Seguridad, Accesibilidad, Comodidad y Fabricación de Autobuses Nuevos Corto, Mediano y Largo, de Piso Alto, Entrada Baja y Motor de Aplicación Delantera y Trasera para prestar el Servicio Público de Transporte de Pasajeros en el Distrito Federal.
- GODF.- Gaceta Oficial del Distrito Federal.
- FMVSS.- Normas Federales de Seguridad de Autobús Automotores, Estados Unidos.
- ASTM.- Sociedad Americana para Prueba de Materiales.
- SAE.- Sociedad de Ingenieros Automotrices.
- ASME.- Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.
- ISO.- Organización de Estándares Internacionales.
- AWS.- Sociedad Americana de Soldadura.
- EPA.- Agencia de Protección al Ambiente.
- AISI.- Sociedad Americana del Hierro y el Acero.(American Iron and Steel Institute)
- UL.- Laboratorios Underwriter.
- NEMA.- Asociación Nacional de Manufacturas Eléctricas.



- DOT. Departamento de Transporte de los Estados Unidos de Norte América
- 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	6 meses al año
Nivel máximo de agua por inundación	850 mm al año
Temperatura ambiente	0 a 42° C
Humedad relativa	90% máximo
Altitud de la Ciudad de México	2,240 msnm.
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.

El licitante deberá garantizar que los nuevos autobuses operarán satisfactoriamente y deberá manifestarlo bajo protesta de decir verdad que son responsables del diseño y construcción de las unidades y que conocen las condiciones físicas y operativas de las rutas por donde circularán, principalmente para la aplicación de la transmisión.

#### 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 y el lote es de 50 vehículos, todos deberán llevar compresor del mismo modelo y características técnicas.

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, 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.

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 y marcos de ventanillas. El sello hermético deberá evitar la entrada de emisiones de humo y polvo provenientes del compartimiento del motor, 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.

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 10 años, incluyendo la carrocería y estructura, y cordones de soldadura, mismos que estarán preparados con recubrimiento anticorrosivo antes de la aplicación de la pintura.

La unión de perfiles y materiales por medio de soldaduras, 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 diseño debe contemplar que todos los ensambles, tratamientos y componentes estén concebidos de manera que el mantenimiento sea mínimo y fácil de realizar (acceso y aplicación).



En el montaje de las partes que involucran flechas que giran o rotan, tales como motor, transmisión 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-transmisión, diferencial y ejes) para el diseño del anclaje de los mismos y el de la estructura con base a la fatiga del material.

El licitante, deberá tomar en cuenta los puntos de fijación de aparatos pesados sobre el chasis tales como equipos de tracción (tren motriz), suspensión, carrocería, eje delantero, eje trasero, módulos de control electrónicos, tanque de diésel, 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 y sistema eléctrico).



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 o traseras 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.

Se deberá incluir una protección a base de perfiles de las mismas características de las varas de chasis, con la finalidad de proteger el motor de cualquier impacto, deberá ser desmontable para cuando se realice el mantenimiento.

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 mm<sup>2</sup> 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.

El licitante ganador bajo su cargo, deberá garantizar el servicio de asentamiento de motor, transmisión y diferencial y la aplicación de los tres primeros servicios de mantenimiento preventivo en todos los sistemas (servicios que incluyen cambio de aceites y filtros y no solo inspecciones), así como la pre-entrega con tanque lleno de diésel y de AD BLUE, en los módulos que designe el organismo, por lo que deberá incluir en su propuesta técnica, carta del cumplimiento de este punto.

### **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 al manual de lineamientos Técnicos.



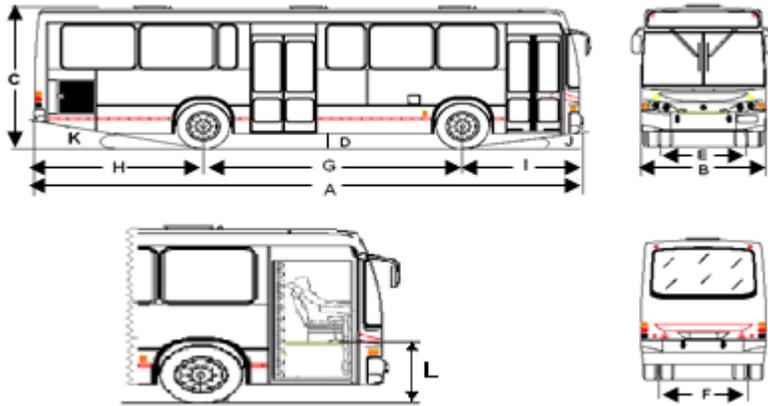
### 5.1.1.- Autobús Sencillo Control Delantero y Motor Trasero.

#### 5.1.1.1.- Descripción Específica.

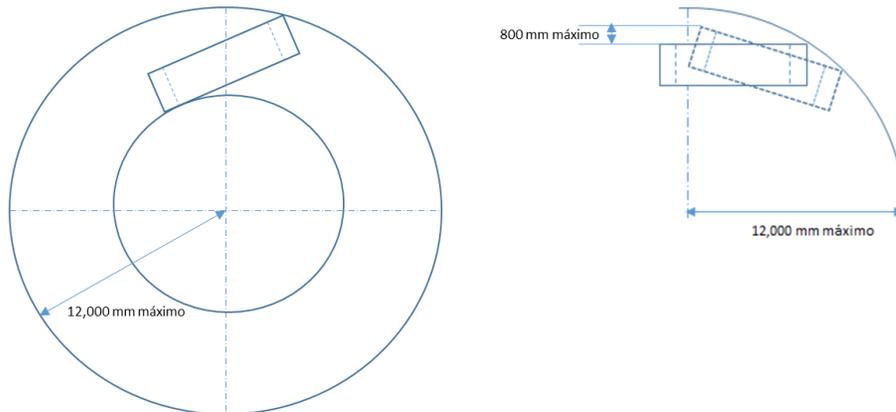
DESCRIPCIÓN	MEDIDAS Y PESOS
Largo (A) incluyendo ambas defensas	10,000 a 12,500 mm
Ancho total sin espejos y con puertas cerradas (B)	2,600 mm máximo
Altura total (C) incluyendo elementos externos sobre el toldo	3,800 mm máximo
Altura interior (Piso a Toldo) medida en la zona de tránsito de pasajeros	2.250 mm mínimo
Altura del suelo al piso del autobús medido en la zona de ascenso de pasajeros y vacía. (L)	450 mm máximo
Capacidad de pasajeros	90 a 100 pasajeros
Capacidad de carga	7,000 Kg. máximo
Peso Vehicular	11,600 Kg. máximo
Peso Bruto Vehicular	18,600 Kg. máximo
Entre Vía Delantera (E)	1,950 mm mínimo
Entre Vía Trasera (F)	1,800 mm mínimo
Distancia entre Ejes (G)	Será aceptada siempre y cuando la disposición de ejes permita la distribución adecuada de las cargas, así como la maniobrabilidad y dimensiones interiores y exteriores especificadas.
Volado Trasero (H)	Con distancia entre ejes de 5,200 a 6,100 mm el volado trasero máximo será de 65% de la distancia entre ejes, si es menor o igual que 5,200 mm de distancia entre ejes el volado trasero no excederá los 3,450 mm y que garantice que no existan golpes con baches, topes y vados.
Volado Delantero (I)	0.55 máximo distancia entre ejes.
Ángulo de Entrada (J)	6 Grados mínimo
Ángulo de Salida (K)	6 Grados mínimo



DESCRIPCIÓN	MEDIDAS Y PESOS
Altura de suelo a piso con el autobús vacío, medida en la zona de ascenso de pasajeros	380 mm máximo
Radio de Giro Exterior	12,000 mm máximo



### RADIO DE GIRO Y DIAGRAMA DE MANIOBRABILIDAD



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 1,950mm.

El licitante deberá presentar en su oferta técnica los cálculos correspondientes a los pasajeros que viajan de pie de acuerdo al punto 7.4.9 del Manual de Lineamientos emitido por la SEMOVI.



Para la evaluación final, el licitante deberá estar de acuerdo en que el Organismo se reserva el derecho de elegir al azar un autobús de la línea de producción, reservándose asimismo el derecho de aplicar la prueba de laboratorio de “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 el Organismo; por medio de campañas y sin ningún costo para el Organismo.

## **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 seis vueltas por día hábil (ordinario) y ocho 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).

## **6.- Especificaciones Antropométricas y Ergonómicas, Relacionadas con el Habitáculo.**

### **6.1 Área de Pasajeros.**

#### **6.1.1 Dimensiones del Habitáculo.**

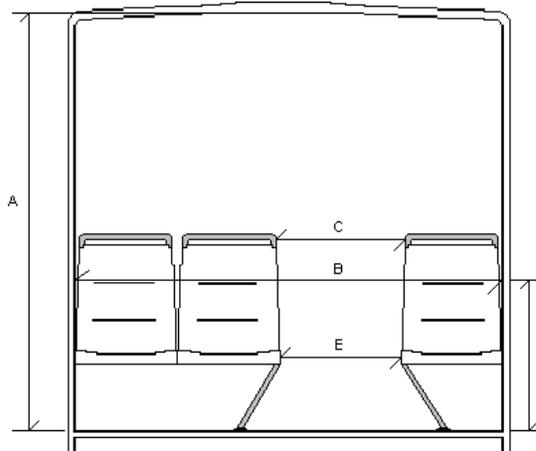
Las especificaciones del habitáculo deben ser antropométricas y ergonómicas, donde la disposición del interior de puertas y asientos deben permitir una circulación fluida de pasajeros, así como un rápido desalojo en caso de emergencia, es decir, dicho habitáculo es un espacio continuo con las mínimas 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)	2,250 mm mínimo.
Ancho del habitáculo medido a 800 mm (D) del piso del autobús (B)	2,350 mm mínimo.

DIMENSIONES DEL HABITACULO



### 6.1.2 Asientos de Pasajeros.

Los autobuses pueden contar con asientos individuales o asientos tipo mancuerna (dobles) y deben cumplir con la homologación expedida por SEMOVI, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Número de asientos para el autobús	25 a 29 asientos
Ancho de asiento individual (A)	450 a 500 mm
Ancho de asiento doble (mancuerna)	890 mm mínimo
Profundidad del asiento individual o mancuerna (K)	380 a 450 mm
Ancho de respaldo individual (B) medido a 850 mm del piso	450 a 500 mm
Ancho del respaldo doble (B) medido a 840 mm del piso	840 mm mínimo
Inclinación de asiento (E)	4° a 7°
Inclinación de respaldo (F)	5° a 20°
Distancia entre asientos (G) colocados uno atrás de otro, medidos a 150 mm de altura del PRA	700 mm mínimo



DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Claro libre entre asidera de asiento y respaldo (M)	40 mm mínimo
Longitud de asidera respaldo de asiento (N)	200 mm mínimo
Distancia entre respaldo (PRA) a cualquier obstáculo al frente (I)	650 mm mínimo
Altura a la punta del asiento (C)	380 mm a 430 mm
Claro vertical libre para pies ( J2 )	100 mm mínimo
Claro horizontal para pies medido desde la punta del asiento (J1)	400 mm mínimo y cuando frente a los asientos se encuentre una puerta será de 300 mm mínimo
Altura vertical del respaldo desde el PRA (D)	450 mm mínimo
Altura de asidera de asiento en respaldo medida desde la superficie de apoyo para pies de pasajeros al centro de la asidera (L)	850 mm mínimo
Sección de asidera de asiento	31.7 mm a 40 mm

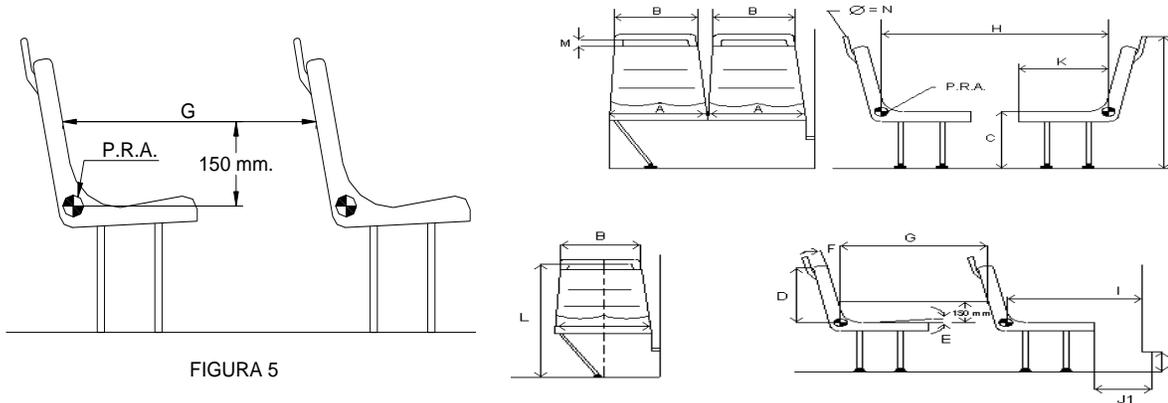


FIGURA 5

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 fillos cortantes para el caso de accidentes. Algún modelo de asiento propuesto por el licitante y oportunamente analizado por el Organismo, puede ser aceptado.

Los materiales utilizados para la fabricación de los asientos y el respaldo serán de material auto extinguido de acuerdo a la norma FMVSS-302, 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, considerando que todos los asientos tendrán su frente orientado hacia la parte delantera de la unidad.

#### DISTRIBUCIÓN DE ASIENTOS EN AUTOBUSES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

- 1- ASIENTOS EN COLOR AZUL
- 2- ASIENTOS EN COLOR ROSA
- LOS DEMAS ASIENTOS SERÁN EN COLOR GRIS.



PUERTA DE DESCENSO ENTRE EJES

Alguna distribución diferente planteada por el licitante oportunamente puede ser aceptada previo análisis.

El anclaje de los asientos deberá ser fijo a la estructura del autobús mediante rieles sujetos a los costados de las unidades y soportados en cantiléver, con tornillos cadmizados de acero de grado que garanticen el no desprenderse o romperse en caso de impacto, esto con la finalidad de facilitar la limpieza del autobús, además de evitar perforaciones innecesarias en el piso (triplay y linoleum).

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.



El color de los asientos deberá corresponder a lo especificado en el manual de lineamientos de la SEMOVI, donde se indica la cantidad y pantone de cada color de asiento.

### 6.1.3 Visibilidad de Pasajeros.

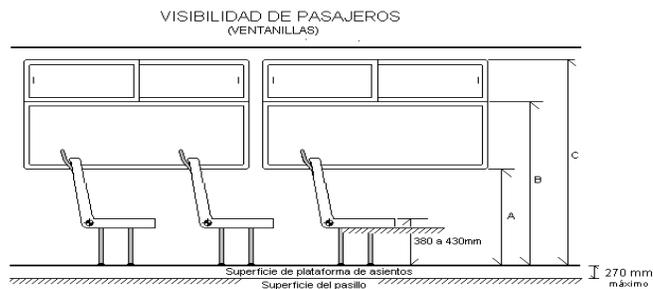
Se deberá tomar en cuenta que la visibilidad por ventanillas va ligada con la entrada de aire para la renovación y/o ventilación del aire del interior del autobús, además que para la temporada de lluvias deben quedar herméticamente cerradas para evitar la entrada de agua.

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).	850 mm a 1000 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 a 1,310 mm
Altura mínima del borde superior de ventanillas (C), medida de su parte inferior a la superficie del pasillo.	1,700 mm

Otros modelos de ventanilla con sus dimensiones, en autobuses de estructura integral pueden ser aceptados, si son previamente homologados por El Organismo.





Las ventanillas serán del tipo de cristales pegados o con cañuela, con cristales templados y entintados (ahumados) con un 50 % a 60 % de transmitancia.

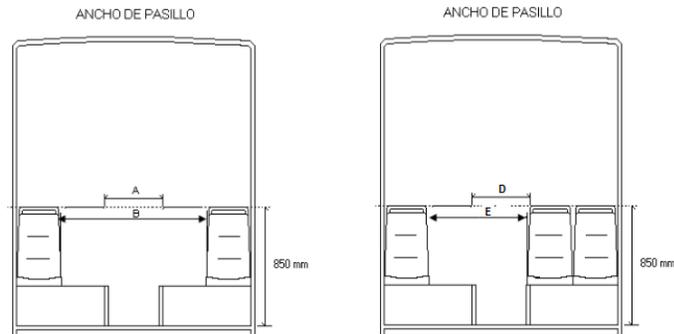
En caso de que en su configuración, las ventanillas cuenten con la opción de tener ventanillas corredizas, estas deberán de traer un seguro el cual no permitirá que se abra la misma cuando la unidad este en circulación.

#### 6.1.4 Pasillos.

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

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Ancho mínimo de pasillo entre asientos individuales medido a 850 mm del piso (A)	1,520 mm
Ancho mínimo de pasillo entre asientos individuales medido a la altura del P.R.A. (B)	1,450 mm
Ancho mínimo de pasillo entre asiento individual y uno doble (mancuerna) medido a 850 mm de altura del piso (D)	1,000 mm
Ancho mínimo de pasillo entre asiento individual y uno doble (mancuerna) medido a la altura del P.R.A. (E)	940 mm

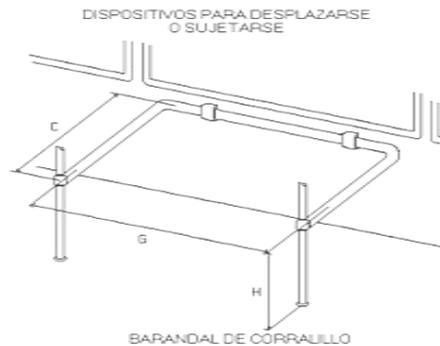
La pendiente del pasillo o piso deberá tener 6° máximo a lo largo del autobús



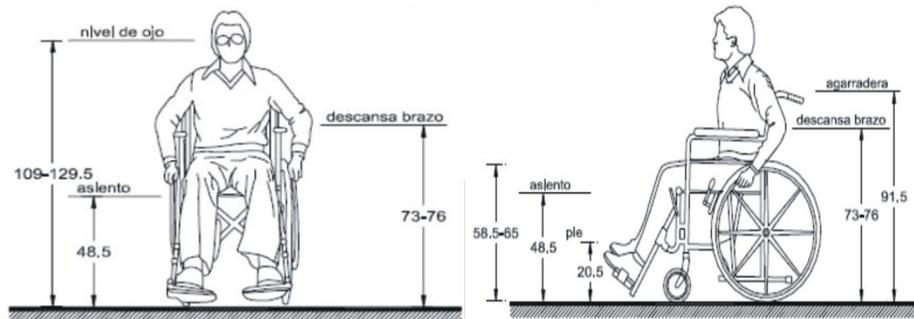




El licitante deberá considerar en caso de ser requerido, la instalación de accesorios destinados para personas con discapacidad en la zona del corralillo en la cantidad que se indique en el contrato respectivo, consistente en: un cinturón de seguridad de tres puntos para asegurar la sujeción de la silla de ruedas, la cual se colocará siempre en sentido de marcha del autobús y un respaldo para la silla de ruedas el cual deberá ser acolchonado, además deberá contar con identificación en el piso de zona para personas con silla de rueda de acuerdo a la siguiente figura:



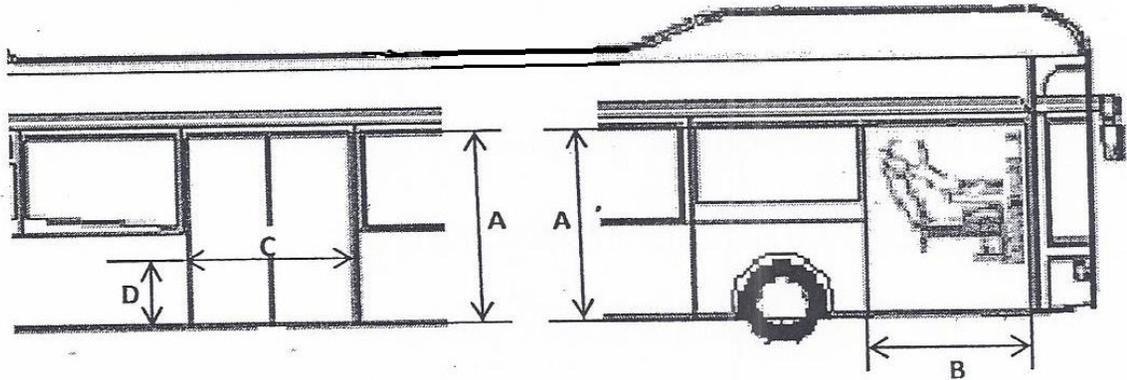
Se deberá considerar las dimensiones de las sillas de ruedas y antropométricas que se indican en los diagramas siguientes, para el dimensionamiento del respaldo.



## 6.1.6. Accesos.

### 6.1.6.1 Puertas.

El autobús deberá contar con una puerta para ascenso de pasajeros de dos hojas iguales siendo abatibles y abriendo hacia los lados, 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 entre 820 y 1000 mm en el eje horizontal y de 1,900 mm de claro libre (A) en el plano vertical.



Respecto a la puerta de 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) o una sola hoja corrediza (tipo Metro). El claro útil "C" de esta puerta en posición abierta no debe ser menor a 1,100 mm medido a la mitad de la altura libre de la puerta ("D").

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

El accionamiento del mecanismo de las puertas de ascenso y descenso deberá ser del tipo electro neumático, 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 grabada a bajo relieve). 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 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 a través de la transmisión 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 a través de la transmisión.

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.

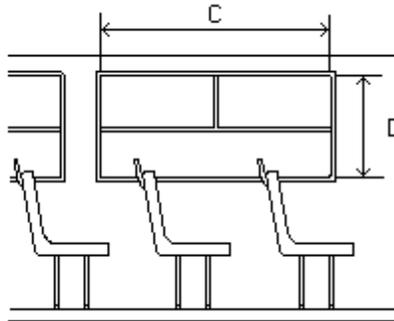
La proyección de las puertas de ascenso y descenso hacia el exterior no debe exceder 300 mm estando abiertas, o durante su accionamiento de apertura o cierre y no deberá interferir con la visibilidad del operador cuando requiera auxiliarse del espejo exterior lado derecho.

### **6.1.7 Salidas de Emergencia.**

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



Las dimensiones de las ventanillas para salida de emergencia deberán cumplir con un claro libre (C) de 700 mm como mínimo y una altura (D) de 500 mm mínimo.



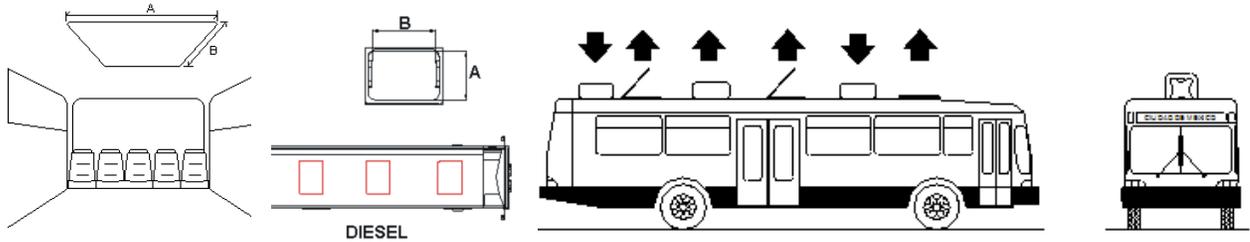
Las ventanillas para salida de emergencia deberán de ser de cristal templado, con transmitancia del 50 al 60%, deben accionarse de adentro hacia afuera del autobús, de manera sencilla, sin necesidad de recurrir a llaves o herramientas especiales que dificulten la operación, siendo este mecanismo de un diseño que impida su apertura accidental, contando con las protecciones adecuadas y de fácil desmontaje para su accionamiento, además deberán quedar suspendidas por cables de acero en los costados de la unidad (carrocería).

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 a través de la Secretaría de Movilidad.

Respecto a las salidas de emergencia en el toldo (escotillas o fallebas), deben ser tres, ubicadas uniformemente a lo largo del autobús, con las siguientes dimensiones:



DESCRIPCIÓN		MEDIDAS
Ancho (A)		600 mm a 620 mm
Largo (B)		630 mm a 650 mm



Las escotillas deberán ser de material en las que se pueda aplicar el corte de color por el exterior de la unidad, con señalización para la operación para 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.

De igual forma deberá contar con extractores y ventiladores distribuidos a lo largo de los autobuses que permitan un ambiente más agradable en el interior de las mismas.

### 6.1.8 Dispositivos para Desplazarse, Sujetarse y Delimitar Zonas.

Los dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas, deben ser de material de acero recubierto con material aislante a la temperatura, agradable al tacto, fácil de limpiar sin degradarse, resistente a la abrasión producida por los pasajeros, siendo la resistencia mínima de éstos equivalente a la de un tubo de acero calibre 14, de 31.8 mm de diámetro.

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.

#### 6.1.8.1 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 15 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.



#### 6.1.8.2 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) Tres 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) Los postes deberán 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.



### 6.1.8.3 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 aluminio fundido o cromado.

En la puerta de ascenso se debe colocar como mínimo un pasamanos 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)	31.7 mm a 40 mm
Calibre del tubo de puerta de descenso	14

### 6.1.8.4 Agarraderas

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

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Diámetro exterior de la asidera puerta de ascenso (A)	31.7 mm a 40 mm
Altura (largo) de pasamanos puerta de ascenso (C)	250 mm
Separación de cualquier superficie adyacente (D)	40 mm
Distancia que posibilite el ser alcanzada por un usuario de pie situado en el suelo, frente a la puerta con su alcance funcional anterior normal del brazo (E).	250 mm máximo



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 la puerta de acuerdo al diseño del fabricante.

Se deberá considerar el refuerzo base, así como la ubicación del pasamano de ascenso para la instalación de la caja colectora de monedas (alcancía cilíndrica de metal), de diseño tal que impida que el usuario obstruya la visibilidad del operador, además deberá de colocarse una placa de neopreno entre el piso y la base de la alcancía, a efecto de amortiguar las vibraciones originadas en el recorrido del autobús.

A la firma del contrato se proporcionará en calidad de préstamo una muestra de dicha alcancía para determinar su ubicación final, y considerar el diseño estructural para dicho refuerzo y la distribución del pasamano de ascenso, en el proceso de armado de las unidades, se entregará la misma cantidad de alcancías que los autobuses adquiridos, para la aplicación del corte de color y su instalación, el anclaje de las alcancías deberá ser a base de tornillos cabeza de coche de alta resistencia y con tratamiento anticorrosivo.

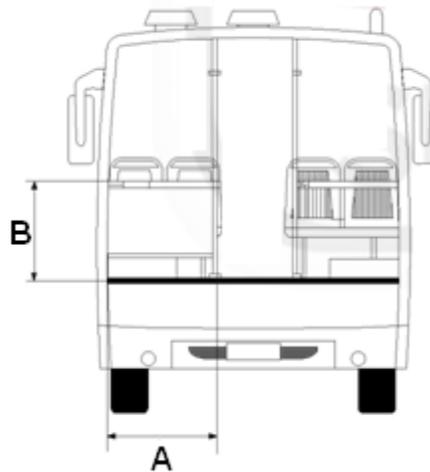
#### 6.1.8.5 Cubre piernas.

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.
Alto (B):	850 mm a 950 mm.
Ubicación:	Frente a los asientos contiguos a la zona de puertas, corralillos y barandales.



### 6.1.9 Indicadores y Señales.

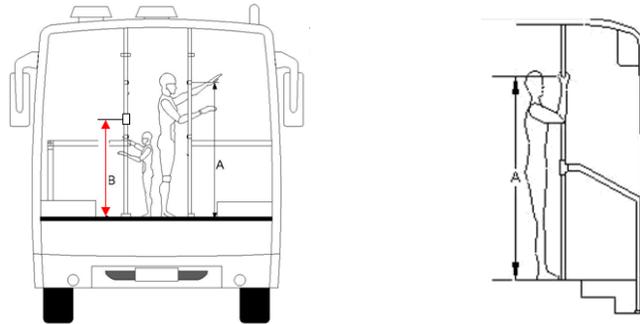
#### 6.1.9.1 Timbres.

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:	1,600 a 1,700 mm
Sobre las puertas (B) de descenso a una altura de:	1,650 a 1,700 mm.
La distancia horizontal (C) del interruptor de timbre sobre puertas a pasillo deberá ser de:	480 mm máximo.
La altura (D) de los interruptores de timbre sobre los costados de la unidad será de:	1,820 a 1,850 mm.



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 o sobre la puerta.

Se colocarán otros dos más en la zona del corralillo, ya sea en el costado o en cada uno de los postes que lo delimitan.

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 o interruptor de tipo cinta y tacto.

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.

#### **6.1.9.2 Señales.**

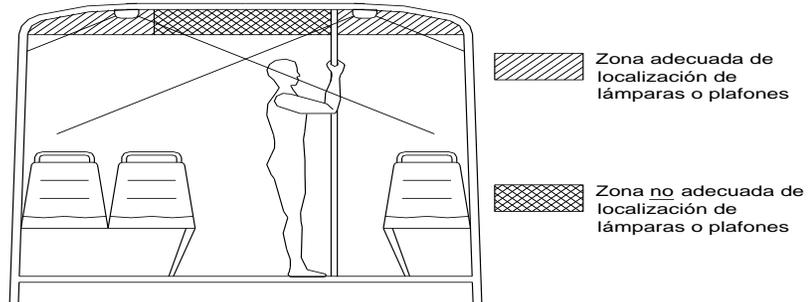
La señalización interior y exterior del autobús, deberá apegarse a lo dispuesto con el Manual de Señalización para Vehículos de Transporte Público y Concesionado de Pasajeros en la Ciudad de México emitido por la Secretaría de Movilidad.

#### **6.1.10 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, colocadas 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 100 a 200 luxes, medidos con fotómetro sobre un plano horizontal localizado a 1,000 mm del piso del pasillo.

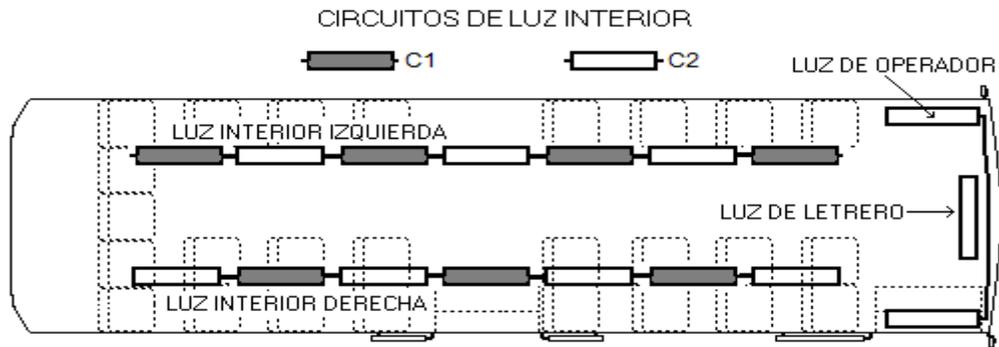


El flujo de luz debe estar orientado hacia el piso de la unidad, cuidando que los rayos luminosos no incidan directamente sobre la cara de los pasajeros, como se muestra en la siguiente figura:



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 ni humo negro ni denso.

Los circuitos de iluminación interior deben conectarse en circuitos independientes, es decir: uno para luz interior izquierda, otro para luz de letrero, otro para luz interior derecha y finalmente otro para luz de operador, en uno de sus pasos deberán prender en forma de zigzag, de acuerdo a 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 sujetos con cinturones de plástico los cuales deben ser fijados a la carrocería.



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.

#### **6.1.10.1 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.

#### **6.1.11 Piso.**

El piso del autobús, deberá ser una superficie plana y continua; 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, no deberá tener bordes en sus uniones empleando la técnica de termo sellado.

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 de espesor tipo B/D y que cumpla con la norma NOM R18, 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 deberá ser a presión con material retardante a la flama, el cual no debe ser tóxico ni corrosivo y las uniones de la madera deberán ser mediante cortes a 45 grados, además de emplear sellador anticorrosivo e ignífugo en todas las uniones.

El material del recubrimiento del piso, deberá ser de un espesor mínimo de 2.22 mm, resistente al desgaste, resistente a la flama, resistentes a los agentes químicos, quemaduras de cigarrillos, ser auto extinguido, no generar gases tóxicos ni humos negros, de material sintético antiderrapante y de fácil limpieza con agua y jabón sin que resulten deterioros, con estabilidad dimensional menor o igual a 0.20%, resistencia al punzonado estático de menor o igual a 0.20 mm, resistencia a temperaturas de hasta -20°C.

El color del linóleoum deberá ser gris para pasillo, en color amarillo para la entrada y en la zona de corralillo y zona de discapacitados, deberá de ser azul de acuerdo al pantone indicado en el manual de lineamientos de SEMOVI.

El licitante deberá considerar las normas ASTM para evaluar la calidad de los materiales utilizados como son: D412, D570, D635, D1204, D1308, D2240 y D3389 o equivalentes.

Las tapas 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.

## **6.1.12 Vidrios y ventanillas.**

### **6.1.12.1 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 de dos partes, la inferior será de vidrios templados pegados a la estructura o sujeto al hueco de la estructura mediante perfiles de hule (cañuelas) 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 vigente con un espesor no menor de 4 mm, siendo los vidrios transparentes y libres de cualquier distorsión, con un 50% a 60% 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 60%.

#### **6.1.12.2 Parabrisas.**

El parabrisas debe ser de vidrio inastillable con un espesor mínimo de 6 mm, con una transparencia del 80%, debiéndose ajustar a la Norma Oficial Mexicana 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, mediante perfiles de hule (cañuelas) o pegado con adhesivo estructural, garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.



En la parte superior interior del parabrisas se deberá colocar un parasol o persiana plegable.

### **6.1.12.3 Vidrios de Puerta y Letrero de Ruta.**

Para el caso de los vidrios de puertas, deberán ser templados, de 4 mm de espesor como mínimo con transmitancia de 50% a 60%. 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 o cañuela de neopreno.

### **6.1.13 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 o en chapas de aluminio.

#### **6.1.13.1 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 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 (grafiti a base de pintura) y no deberán tener relieves que dificulten su limpieza. El color del revestimiento interior debe de ser de color gris claro.

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 a 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.

El licitante ganador 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 proveedor del autobús.



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 operables sin llave especial, sin rebasar el nivel de carrozado preferentemente, además su acabado exterior deberá ser uniforme, liso para su fácil limpieza.

La carrocería debe ser diseñada de tal forma que conserve todas sus características originales durante la vida útil del autobús.

### **6.1.13.2 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.

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 lateral, se deberá de incluir una moldura (rozadera), para cubrir la unión entre laminación de costado y laminación de faldones.

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 (ciclope) 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.

#### **6.1.14 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) 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 Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México se reserva el derecho de hacer durante la fabricación la evaluación de calidad y propósito para su aplicación en los autobuses.

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 del mismo, 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  $1600 \pm 100$  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 a las líneas de conducción del tanque de combustible, motor y tubos de escape.

#### **6.1.15 Botaguas.**

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.



### 6.1.16 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, resistente a impactos con otros vehículos y a la corrosión.

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
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

### 6.1.17 Área del Operador.

#### 6.1.17.1 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 para el movimiento vertical, con amortiguador para los movimientos horizontales y mecanismo de suspensión 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 del mismo.

El asiento deberá contar con cabecera ajustable o con apoya-cabeza 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:

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

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.





DESCRIPCIÓN	ANGULOS 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 1,000 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

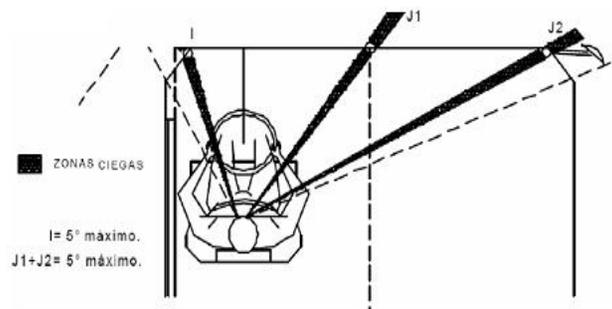
### 6.1.17.3 Zonas ciegas del Operador.

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





#### 6.1.17.4. Espejos Retrovisores Exteriores.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Cantidad de espejos	2
Dimensión de espejos	345 x 170 mm mínimo
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	2,000 mm mínimo

Los espejos retrovisores exteriores tendrán forma convexa en un mínimo de 30% de la siguiente forma: en el lado izquierdo deben combinarse e integrarse un espejo plano con el tipo concavo y éste último no debe cubrir más del 50% al espejo plano y en el lado derecho deberá instalarse uno del tipo convexo. Ambos espejos deberán contar con un montaje provisto de ajuste y soporte con brazo largo o de acuerdo al diseño del fabricante.

IZQUIERDO



DERECHO



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 1,600 mm.

Los espejos deben contar con un ajuste manual 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, las lunas deberán contar con un tratamiento adecuado que evite deslumbramientos al operador, originados por la incidencia de rayos luminosos durante la noche, además de contar con un dispositivo desempañador.

#### **6.1.17.5 - 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 el arreglo de ubicación de espejos de la forma siguiente:

- 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, con mecanismo de rótula para su ajuste manual y sin presentar vibración.
- Espejo delantero derecho.- Deberá ser de luna plana 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.

#### **6.1.17.6.- Tablero de Instrumentos.**

Los indicadores de tablero, deberán ser vistos sin dificultad por el operador y 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.

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 y en caso de que el mantenimiento se programe en base a las horas trabajadas del motor, se deberá incluir además un cronometro.



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 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 electrónico
- Manómetro físico de tanque de aire de servicio primario de frenos
- Manómetro físico de tanque de aire de servicio secundario de frenos
- Indicador de nivel de combustible diésel
- Voltímetro
- Manómetro eléctrico para presión de aceite de motor
- Termómetro eléctrico o digital para refrigerante
- Termómetro eléctrico o digital para aceite de transmisión
- Indicador de ADBLUE.
- Horómetro

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

- Testigo luminoso presión de aceite de motor (baja presión)
- 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 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

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 en volante de dirección
- Interruptor de puerta de ascenso de pasaje
- Interruptor de ventilador de operador
- Interruptor de limpiaparabrisas derecho
- Interruptor de limpiaparabrisas izquierdo de acuerdo al diseño del fabricante
- Interruptor de puerta de descenso de pasaje
- Interruptor de lava parabrisas de acuerdo al diseño del fabricante
- Interruptor de torreta de contra flujo
  
- Interruptor faros principales (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor luz calaveras (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor luz navegación (de acuerdo a diseño del fabricante)
- Interruptor luz contra flujo
- Interruptor luz interior circuito 1 y 2 de acuerdo al diseño del fabricante o interruptores separados
- Interruptor desempañador (según diseño del fabricante)
- 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% de acuerdo al diseño del fabricante

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
- Baja presión aceite de motor (rojo)



- 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 diodo emisor de luz (led, por sus siglas en inglés) para la iluminación exterior y zumbador electrónico.

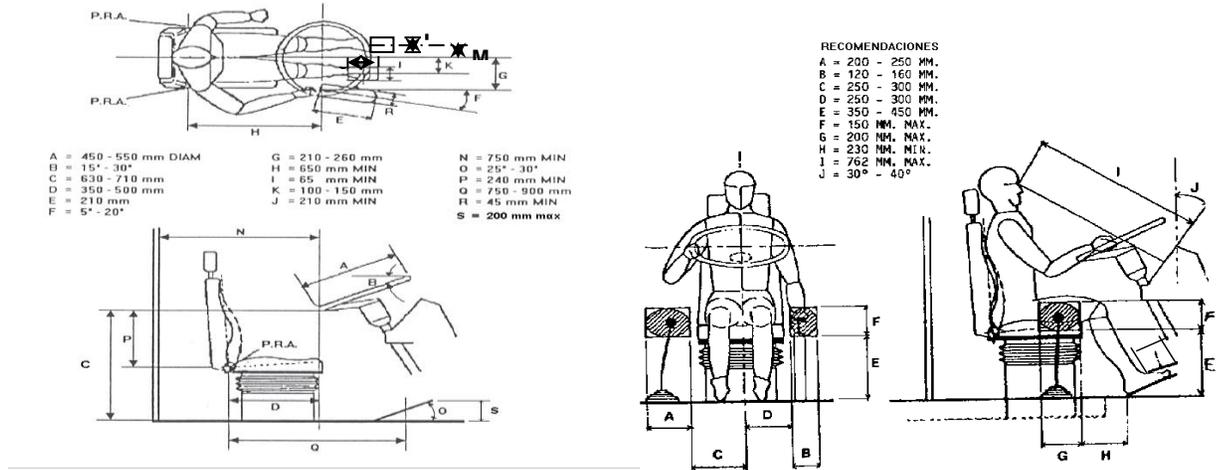
Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con fusible.

### 6.1.17.7. 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:

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

### MANDOS Y CONTROLES



DESCRIPCIÓN	MEDIDAS
Diámetro de volante de dirección de una sola barra (diametral) (A)	450 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 a 710 mm



Distancia del asiento al volante medida de la parte inferior del volante al P.R.A. del asiento (D)	350 a 420 mm
Largo del pedal de acelerador (E)	210 mm mínimo
Ángulo del acelerador con respecto al eje longitudinal del autobús (F)	5° a 20°
Distancia de centro de columna de dirección a parte inferior central del pedal del acelerador (G)	210 a 260 mm
Distancia mínima entre acelerador y asiento, medida horizontal de la parte inferior central del pedal de acelerador al P.R.A. del asiento (H)	650 mm
Ancho mínimo de pedal de freno y (I)	65 mm
Largo mínimo de pedal de freno (L)	70 mm
Distancia de pedal de freno a la columna de dirección medida de la parte central del pedal de freno al centro de la columna de dirección (K)	100 a 150 mm
Ancho mínimo del descansapíe (L)	150 mm
Distancia del descansapíe a la columna de dirección medido de la parte central del descansapíe al centro de la columna (M)	120 a 180 mm
Distancia de mampara de conductor al volante de dirección medida horizontalmente de la parte inferior del volante de dirección a la mampara del conductor (N)	750 mm mínimo
Inclinación de los pedales de acelerador, descansapíe y freno con respecto a la horizontal (O)	25° a 30°
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)	240 mm mínimo
Distancia entre asiento y pedal de freno y descansapíe medido horizontalmente del centro del pedal al P.R.A. del asiento (Q)	750 a 900 mm
Ancho del pedal de acelerador (R)	70 mm mínimo
Altura de pedal de freno y descansapíe (S)	200 mm máximo



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).

#### **6.1.17.8. 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. Las luces deberán ser del tipo led.
- Luces interiores  
Los circuitos deberán ser independientes para la iluminación interior derecha, izquierda, 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 una alta, otra baja y una posición de apagado).
- Interruptor de Torreta  
Deberá ser controlada 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 sistema deberá permitir conectarse a la unidad de control electrónico de la transmisión para controlar la apertura y cierre de puertas, en alto total de la unidad o a menos de 3 km/hr. 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.

#### 6.1.17.9. 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 al mismo durante la operación del autobús, el cual deberá ser de dos velocidades con interruptor tipo tecla o de palanca al alcance del operador localizado en el tablero de instrumentos.

#### 6.1.17.10 Mampara protectora del operador.

La mampara 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 mampara debe evitar que los pasajeros invadan el área establecida para el operador.

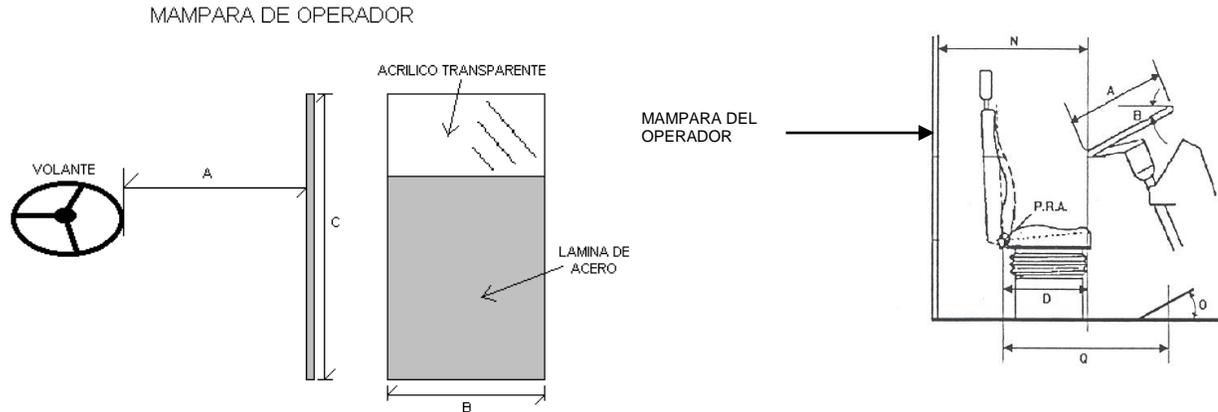
El material debe ser de lámina de acero inoxidable calibre 16, acabado pulido mate o de plástico reforzado de alta resistencia y acrílico transparente, policarbonato o vidrio templado en la parte superior de 3 o 6 mm de espesor con marco de tubo de acero inoxidable calibre 14 de 32 mm a 40 mm de diámetro 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, Siempre será preferible una cabina para el operador.

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Distancia entre volante de dirección y mampara (A)	750 mm mínimo
Ancho desde el costado (B)	850 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 o bajo la plataforma, apropiados para la instalación y/o protección de estos equipos tales como: tanques de combustible, 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 compartimientos auxiliares se debe considerar cerraduras sin llave, la ubicación y disposición de cerraduras, articulación de tapas con abatimiento hacia arriba pegadas al costado del autobús y las asideras de las tapas de compartimientos no deberán tener proyección hacia el exterior.

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.

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 dos letreros de ruta, uno en la parte frontal y otro en el costado derecho 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 única y con mecanismo que sostenga a la tapa en la posición más alta.

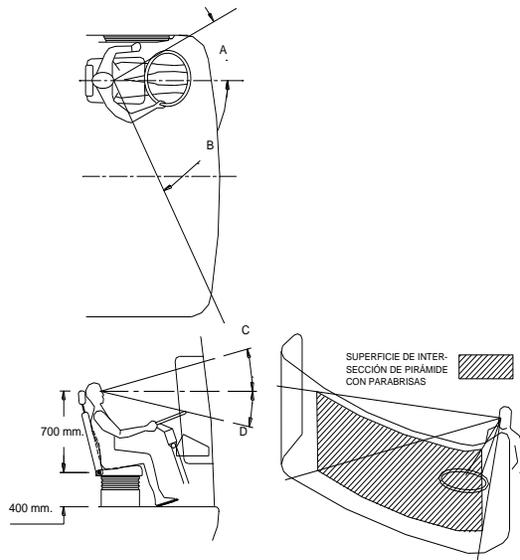
Las características a satisfacer son:

- Ubicación 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.
- Disponer de un claro libre mínimo de 1,905 mm de ancho por 276 mm de alto.
- El indicador de ruta frontal deberá ser del tipo led en color blanco de 13 filas por 128 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.
- Un segundo letrero en la parte lateral derecha junto a la puerta de ascenso a base de led's en color blanco de 13 filas por 98 columnas.

El licitante ganador deberá entregar, conjuntamente con los autobuses el software y hardware (interfase y equipo de carga a los letreros), tres equipos por cada 10 autobuses, el equipo para la carga de los letreros será mediante USB o vía Bluetooth.

### **6.4 Limpia y Lava parabrisas.**

El limpiaparabrisas, deberá cumplir con las normas PROY NOM-014-SCT-2-1993, y SAE J-198 los cuales deberán limpiar el 90% del área de visibilidad del operador de acuerdo al punto 6.1.18.2 y a la figura siguiente:



## BARRIDO DE LIMPIAPARABRISAS

DELIMITACIÓN DEL ÁREA QUE DEBEN BARRER LOS LIMPIAPARABRISAS EN BASE A UNA PIRÁMIDE DEFINIDA POR LOS ÁNGULOS HORIZONTALES Y VERTICALES DE VISIÓN MÍNIMOS PARA EL BARRIDO DE ÉSTOS SEGÚN SAE J-198

A = 18° mínimo  
B = 65° mínimo  
C = 7.5° mínimo  
D = 22° mínimo  
D = 15° mínimo (EN EL CASO DE LAS UNIDADES CON MOTOR DELANTERO CONTROL SEMIDELANTERO.)

EL 90% DEL ÁREA QUE QUEDA DELIMITADA POR LA INTERSECCIÓN DE LA PIRÁMIDE CON EL PARABRISAS, DEBERÁ SER BARRIDA.

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 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, así mismo 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 para aplicación automotriz, antes de colocar las ventanillas, ventanilla de operador, parabrisas, medallón y vidrio de letrero de ruta, deberá estar pintada en su totalidad la unidad, a fin de evitar retrabajos posteriores.

La especificación de la pintura exterior será del tipo Poliuretano 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. 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 Kg. o equivalente
Tipo de fuego	A,B,C
Ubicación	al alcance del operador
Volumen destinado para extintor	140x140x380mm

- 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 y una alarma de reversa, la cual debe de satisfacer los requerimientos de la norma SAE J994, mientras que la alarma de reversa 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.



- Llanta de Refacción.

La llanta de refacción se deberá entregar por separado.

- Parasol o persiana.

Deberán de instalarse dos, una en la parte interior y por encima del parabrisas y otra sobre la ventanilla del operador, siendo sus características preferentemente 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 sobre el parabrisas y la ventanilla del operador, firmemente sujeto 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, en la parte frontal de 150 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 a utilizar en todos los tipos de reflejantes deberá ser en grado diamante o grado ingeniería incluyendo logos y emblemas.

- Superficies anti reflejantes.

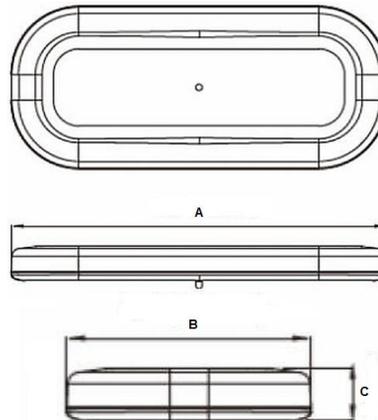
La configuración del diseño del autobús debe prever y evitar, que en caso de existir superficies cromadas, niqueladas, pulidas o abrigantadas, éstas no presenten reflejos a otros vehículos, ya sea por incidencia del sol sobre éstas o las luces de otras unidades.

- Torreta para circulación en contraflujo.

El autobús deberá contar con una torreta rectangular en color ámbar, con iluminación base led's colocada en la parte superior delantera del autobús con una altura de 37 a 79 mm, de materiales resistentes para trabajar un mínimo de 14 horas diarias de operación. En caso de que por requerimiento se adquieran unidades con rampa para personas con discapacidad, se deberá de colocar una torreta más en la parte trasera con las mismas características que la frontal. En caso de que la propuesta de torreta del licitante, tenga varias funciones, la Red de Transporte de Pasajeros, definirá que función quedara fija.

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.

El autobús deberá contar con un gato hidráulico de 20 toneladas, para el levantamiento de la unidad en caso de ser necesario.

#### 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 m<sup>3</sup>/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/extractores deberá seleccionarse por una tecla en el tablero, así como otra tecla para selección del 50% o 100% de los mismos.  
Sistema de calefacción.

Deberá contar con sistema de calefacción, con control electrónico independiente al habitáculo y área del operador. El propósito será el de mantener una temperatura dentro del habitáculo de pasajeros que no exceda la temperatura ambiente y que brinde confort al operador y a los pasajeros.

El fabricante deberá de considerar los interruptores adecuados con sus respectivas protecciones de acuerdo al equipo a instalar, con su control en el tablero de instrumentos.



## 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 del Manual de Lineamientos Técnicos, para Vehículos del Servicio Público de Transporte de Pasajeros en la Ciudad de México, publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 14 de Octubre de 2014, 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	

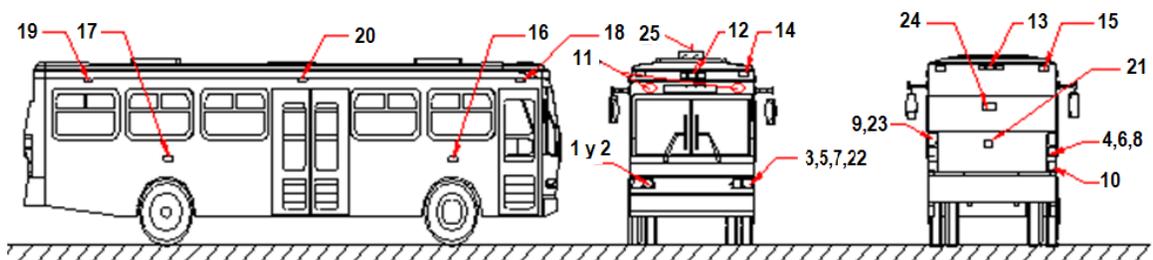


14	Gálbo delantera	Ámbar	En la parte superior delantera, una en cada extremo delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte frontal	2	Si la disposición y forma de los plafones emite luz tanto hacia la parte lateral como al frente, las luces demarcadoras de gálbo se pueden incluir en éstas
15	Gálbo 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 gálbo se pueden incluir en éstas
16	Intermitentes direccionales laterales delanteras	o Ámbar	Sobre o a los extremos de las vueltas de las salpicaderas	2	
17	Intermitentes direccionales laterales posteriores	o Roja	Sobre o a los extremos de las vueltas de las salpicaderas	2	
18	Gálbo demarcadoras delanteras	Ámbar	Una en cada extremo anterior superior de los costados	2	
19	Gálbo demarcadoras posteriores	Roja	Una en cada extremo posterior superior de los costados	2	
20	Luces demarcadoras	Ámbar o Roja	En la parte superior central de los costados	2	
21	Luces de porta placa	Blanca	De tal forma que ilumine la placa.	1	Que permita la identificación de la tablilla a 50 m.



22	Reflejantes delanteros	Ámbar o blanca	Uno a cada extremo de la parte frontal a una altura entre 450 y 1,500 mm.	2	Los reflejantes pueden estar incluidos en los plafones de los cuartos o direccionales.
23	Reflejantes posteriores	Roja	Uno a cada extremo de la parte posterior a una altura entre 600 y 1,500 mm.	2	Los reflejantes pueden estar incluidos en los plafones de los cuartos o direccionales.
24	Luz central de freno con circuito eléctrico independiente a la luz de freno de calaveras	Roja	Al centro de la parte trasera del autobús a una altura no menor de 1,000 mm.	1	Dimensiones mínimas de altura 50 mm x 200 mm de ancho
25	Torreta	Ámbar	Colocada en la parte frontal superior y centro	1	Forma rectangular y con altura máxima de 100 mm.

La localización física de las luces exteriores del Autobús se indican 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.**

La disposición e instalación del radiador debe permitir el máximo aprovechamiento del área útil del autobús y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección, con protección contra proyectiles y basura que pudieran pasar hacia la caja de vientos, obstruir el panel del radiador y pos enfriador y ocasionar calentamiento del motor, afectando su temperatura de operación. El ventilador del radiador deberá ser del tipo electromagnético con controladores electrónicos, localizado de tal forma que las actividades de mantenimiento sean mínimas y permitir un fácil acceso para la inspección y mantenimiento del motor. El ventilador deberá suministrar aire fresco del exterior, de tal forma que el ventilador admita aire a través del panel del radiador y el número de aspas dependerá del diseño del licitante.

El conjunto de enfriamiento debe ser de circuito sellado con tanque de expansión y la capacidad adicional necesaria con un enfriador para la refrigeración del aceite de la transmisión, localizando la toma en la carrocería para que la puesta a nivel sea de fácil acceso sin necesidad de introducirse al compartimiento.

El tanque de expansión 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.

La ubicación del radiador y pos enfriador deberá ser de manera estratégica para evitar la succión de basura.

## **9.- Sistema Eléctrico.**

La tensión nominal deberá ser de 24 Voltios de corriente directa (negativo a tierra).

El sistema eléctrico del autobús deberá estar integrado por 2 alternadores para generar 150 amperes como mínimo, almacenar en 2 baterías libres de mantenimiento de 12 Voltios con capacidad de arranque (CA) de 1880 Amperes mínimo, capacidad de arranque en frío (CCA) de 1450 Amperes mínimo y capacidad de reserva (CR) de 450 minutos mínimo; conducir (cables), consumir (accesorios, iluminación, etc..) electricidad y con un corta corriente general ubicado en el panel de instrumentos y podrá contar con un interruptor de desconexión de las baterías en el compartimiento de baterías.

El sistema eléctrico 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 o el sistema tradicional de arneses. 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 las baterías, 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.

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 fotograbada 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 y aislamiento adecuados y las conexiones a los soportes de los medios de protección deberán estar soldadas o debidamente engarzadas en todos sus polos.

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, tubo de escape, perfiles anclados al chasis para levantamiento de la unidad, filtros de diésel y aceite, 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 Red de Transporte de Pasajeros 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. Asimismo se deberá instalar un cinturón de descargas estáticas conectado al chasis.

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

## 10.- 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.

### 10.1.- Motor.

Descripción	Especificación
Aplicación	Trasera
Tipo	Inyección Electrónica
Operación	A diésel de 4 Tiempos
Desplazamiento	Diésel 6 a 9 litros
Rango de Potencia (comprobada a la altura de la Cd. de México)	Diésel 250 a 330 HP, 1600 a 2200 rpm
Rango de Par Torsional (comprobado a la altura de la Cd. de México)	Diésel 660 a 1000 lb ft mínimo @ 1050 a 1600 rpm
Relación de Compresión	Diésel 16 – 18 : 1
Aspiración	Turbo cargado y pos enfriado
Certificado de Cumplimiento en sus diferentes Emisiones Contaminantes	EURO V o superior.
Pedal de Acelerador	Electrónico
Equipo complementario para diésel	Sistema de recirculación de gases de escape y Convertidor catalítico selectivo

El licitante deberá entregar en su oferta técnica, la certificación del motor en materia de emisiones contaminantes.



## REQUISITOS COMPLEMENTARIOS AL MOTOR

Los autobuses deberán contar con un motor que proporcione la fuerza necesaria para desarrollar la velocidad máxima permitida de 70 Km/h y la habilidad en pendiente mínima del 27%. La relación peso-potencia de las unidades, deberá ser tal, que permita alcanzar una velocidad de 25 Km/h mínimo, en una pendiente ascendente de 3°, considerando el peso bruto vehicular.

Debe contar con un panel de instrumentos en el compartimiento del motor, integrado como mínimo por:

- Interruptor de iluminación
- Selector de arranque y paro del motor (Delantero, trasero).
- Interruptor de arranque de motor sin llave
- Interruptor de paro de motor

Cabe hacer la aclaración que ningún material inflamable o con posibilidad de impregnarse con combustible o lubricante, deberá ser utilizado en la construcción o revestimiento del compartimiento, debiendo contar con un recubrimiento retardador de fuego para evitar incendios.

La localización de la toma de aire deberá permitir la admisión de aire en cantidad suficiente para el motor y estará situada a la altura de las ventanillas fijas o de 1500 a 1800 mm del suelo como mínimo y estará ubicada en el lado izquierdo o derecho y contar con trampa de agua, deberá considerar la colocación de filtros primario y secundario.

La disposición e instalación del motor debe permitir el máximo aprovechamiento de área útil en el compartimiento de este y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección. Además se deberá considerar la posibilidad de tolvas con mecanismos incluidos en el compartimiento para realizar las reparaciones con la mayor amplitud disponible, así como de puertas de acceso por el habitáculo ubicadas en la mampara trasera, con su respectivo encapsulado acústico y térmico para evitar paso de calor y ruido.

Respecto a los acoplamientos con mangueras, no deberán sufrir alteración en sus características por el contacto con el combustible, lubricante y/o agua o alta temperatura.

Entre el filtro y la entrada de admisión de aire del motor deberá contar con un sensor, para indicar en el tablero de instrumentos, que en el sistema se encuentra una obstrucción en el flujo de aire o abatimiento en el caudal de aire.



El conjunto de silenciadores debe cumplir con los niveles de ruido establecidos en las normas vigentes.

La salida del conducto del escape estará diseñada para evitar la entrada de líquidos, sin presentar contrapresiones que afecten el rendimiento del motor y turbo-cargador.

Este conducto deberá ubicarse de forma horizontal a la altura de la defensa, de tal forma que no existan restricciones para la salida de los gases de escape, además de facilitar la introducción o colocación de los accesorios para la verificación de la unidad y deberá contar con los soportes necesarios que garanticen su fijación por el interior del compartimiento del motor.

Para el diésel el sistema de combustible, deberá contar con un tanque el cual deberá ser construido de lámina con una capacidad necesaria para una autonomía de 400 km y en su interior deberá de contar con rompeolas.

Independientemente del número de tanques a emplear para diésel, este deberá presentar un fácil acceso para el abastecimiento de combustible, con un gollete de longitud mínima de 100 mm y diámetro entre 63 y 76 mm, además de tomar en cuenta que el flujo de suministro es de 100 litros por minuto y no debe presentar derrames ni ahogamientos en el despacho, con pistolas de combustible de 185 mm de longitud y diámetro interior de 25.4 mm. De igual manera deberán contar con sistema de tapón anti derrames sin llave sujeto con cadena. En el interior del tanque se deberá de contemplar rompeolas.

El tanque de combustible entre largueros, debe contar con un respiradero adecuado y respecto al anclaje del tanque, se deberán instalar soportes que inhiban su desplazamiento, en las tres direcciones, o sea en el eje longitudinal, lateral y vertical de la unidad, además deberá de colocarse un separador de neopreno entre los soportes (abrazaderas) y el tanque de diésel.

La salida del combustible en el tanque al motor, deberá estar colocada de forma que en pendientes hacia arriba, a los costados o hacia abajo, no existan problemas en la succión del combustible.

La velocidad gobernada de las unidades deberá ser de 70 Km/h.

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

- ✓ Al alcanzar el refrigerante del motor una temperatura por arriba de los parámetros establecidos por el fabricante del motor.



- ✓ Al presentarse una presión de aceite de motor por debajo de los parámetros establecidos por el fabricante del motor.
- ✓ Al presentar un bajo nivel de refrigerante.
- ✓ Cuando permanezca trabajando en ralentí por más de 5 minutos

Por otra parte, el licitante deberá entregar un juego de equipo nuevo por cada 10 autobuses, que contenga como mínimo:

- ✓ 1 Equipo de diagnóstico para motor y transmisión (lap top de última generación con soporte para software de diagnóstico) con el hardware (interfaces) correspondiente y cargado en el equipo de diagnóstico).
- ✓ Disco de instalación y licencia del software de diagnóstico para motor, 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 de instalación y licencia del software de diagnóstico para transmisión, 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.
- ✓ Herramienta especializada para motor y transmisión y diagnóstico del sistema ABS, ASR, control de tracción, ESP y para los sistemas SCR, EGR y DPF.

La conexión de la interface de la computadora de taller del motor deberá ser de fácil acceso y ubicarse en el tablero de instrumentos en forma conjunta con la conexión de interface de la transmisión, la cual debe estar protegida herméticamente contra humedad y posibles chorros de agua.

Por otra parte, el módulo de control electrónico (computadora de motor y /o transmisión), cuando por su diseño no esté ubicado en el componente, se deberá colocar dentro de un compartimiento en el habitáculo del motor, 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.

La funda de la bayoneta de motor, deberá contar con soportes adecuados para eliminar el juego o vibraciones y daños asimismo o a otros componentes.



## 10.2.- Transmisión.

Los autobuses equipados con una transmisión automática contarán con retardador que permita detener la marcha del autobús hasta unos 5 km/hr, con Unidad de Control Electrónico (UCE) para aplicación urbana que minimice la participación del operador para su operación, traducándose esto en el abatimiento de accidentes por distracción o fatiga del mismo.

La transmisión debe ser electrónica para garantizar su compatibilidad con el motor, a efecto de presentar menos pérdidas de par motor y potencia. El licitante deberá incluir en su propuesta carta membretada donde indique que cuenta con el soporte técnico, asesoría, capacitación disponibilidad y un inventario de refacciones para la atención de garantías y mantenimiento en general.

Deberá contar con un convertidor hidráulico que soporte una potencia de entrada de 250 a 330 HP y par motor de 660 a 1000 Lb ft, para garantizar una velocidad óptima, un mejor aprovechamiento de la potencia, un adecuado rendimiento de combustible y por consiguiente un abatimiento en las emisiones contaminantes.

### REQUISITOS COMPLEMENTARIOS A LA TRANSMISIÓN

Los cambios de marcha deberán efectuarse en función de las necesidades de operación del autobús en rutas de difícil topografía con la mínima participación del conductor.

El convertidor hidráulico debe tener una multiplicación de par que permita utilizar totalmente sus ventajas en rutas planas y con pendientes.

El mando de cambios deberá estar posicionado e instalado en forma ergonómica para su seguro y cómodo accionamiento.

El selector de gamas en la transmisión debe tener un dispositivo de seguridad que evite el encendido del motor cuando esté en posición diferente de Neutral (N).

El inicio de la operación de la transmisión deberá ser en modo “economía”, pudiendo pasar al modo de “desempeño”, el cual permite pasar de modo primario (economía) a secundario (desempeño) de manera automática mediante la posición del pedal de acelerador o manual con el selector de gamas.

El modelo de transmisión 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 o a más de 3 km/hr., en plano o en pendientes.



El accionamiento del retardador, deberá operar al pedal de freno, para lo cual el licitante del equipo original dará sus recomendaciones de calibración correspondiente, siendo éstas con interruptores de 2, 4 y 7 libras de presión.

Es conveniente aclarar que el retardador es un sistema auxiliar de freno, por lo que al considerar esta opción se deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Ser capaz de mantener a un autobús circulando con su carga máxima (P.B.V.) a una velocidad no mayor a 30 km/h en una pendiente de 6°.
- Accionarse automáticamente con el pedal de freno (aplicación anterior a la activación del freno de servicio).
- La velocidad en marcha seleccionada en la transmisión, debe ser tal, que no permita que el motor exceda las máximas revoluciones por minuto estipuladas por su fabricante.

La transmisión deberá contar con un sistema o soporte trasero.

Para la selección de rangos, la transmisión debe contar con una protección, la cual permita seleccionar un rango, exclusivamente cuando el pedal de freno esté aplicado, la cual evita pasar de neutral a drive o reversa a menos que se pise el pedal de freno y la unidad este prácticamente parada.

Dentro del habitáculo de pasajeros deberá existir un registro para la transmisión, para inspección y mantenimiento, de tal forma que quede al ras del piso de la carrocería debidamente fijado y no cause accidentes al público usuario, exactamente encima de la transmisión con dimensiones mínimas de 50 x 50 cm y con encapsulado cerámico para evitar la transferencia de calor al habitáculo de pasajeros.

Referente a la unidad de control electrónico (UCE), deberá estar colocada dentro un compartimiento especial o en la central eléctrica del autobús la cual deberá ser de fácil acceso para mantenimiento, protegida con una cubierta ventilada y removible que asegure una temperatura en el entorno no mayor a 85°C, con los conectores orientados hacia abajo, todo esto para evitar la penetración de agua y garantizando una mayor vida útil del componente.

Asimismo, deberá cumplir con la acreditación de acoplamiento entre motor y transmisión con la homologación y análisis detallado (scanner) correspondiente, por lo que el licitante ganador debe incluir en su propuesta técnica dicha acreditación firmada por el fabricante de la transmisión, así como la carta de aprobación de prueba del sistema de enfriamiento que incluye de forma satisfactoria a la transmisión.



### 10.3.- Diferencial.

Aplicación	Para ruta de media y alta montaña
Paso	De acuerdo al diseño del licitante
Relación sencilla mínima	8/47 (6.17:1)
Engrane lateral	De acuerdo al diseño del licitante

#### 10.3.1.- Flecha cardán.

Aplicación	Motor trasero
Yugo	De acuerdo al diseño del licitante
Espiga	De acuerdo al diseño del licitante

En lo relativo al ángulo de inclinación de la flecha cardán, debe ser tal que prevenga fallas en los acoplamientos (cruquetas) y en el diferencial mismo. Por otra parte, deberá contar con un soporte o guarda que impida, en caso de desprendimiento de la flecha de transmisión, que ésta golpee el suelo y se incruste en el pavimento o dañe algo en el habitáculo.

La flecha cardán no debe interferir con el movimiento completo de la suspensión.

La integridad del sistema se debe garantizar en todas las condiciones de operación, atendiendo con seguridad los requisitos de funcionamiento del autobús.

### 10.4.- Compresor.

El compresor de aire deberá ser sobrealimentado (dos pasos) con refrigeración intermedia, deberá tener la capacidad de levantar la presión en los tanques húmedos y de servicio de 85 a 190 psi, con un desplazamiento de 13.2 a 16.5 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. La temperatura del aire de descarga del compresor no debe exceder los 60 grados centígrados a la entrada del secador de aire, por lo que el diámetro exterior de la tubería de descarga debe ser mínimo de 19mm.

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



#### 10.4.1.- Líneas neumáticas.

Con excepción de las líneas flexibles necesarias, todas las líneas de aire deben cumplir con los requerimientos de la norma SAE J844. El uso de tubería de nylon (tubbing) deberá cumplir con las normas correspondientes, estando restringido a temperaturas menores a 93.3 °C.

Las mangueras que conectan las válvulas relevadoras con las rotocámaras o equivalentes (delanteras y traseras) deben ser de la misma longitud y del mismo diámetro interior, para cumplir con los tiempos de aplicación y liberación de los frenos de acuerdo a la norma FMVSS-121.

El licitante ganador estará de acuerdo en que la Red de Transporte de Pasajeros 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 19 mm.

Los conectores y mangueras deben satisfacer la norma SAE J 1402 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 610 mm. 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.

#### 10.4.2.- 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.



### 10.4.3.- 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.

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

## 11.- Especificaciones del Sistema de Frenos.

### 11.1.- Frenos de Disco.

Sistema de frenos deberá ser de accionamiento neumático.

El licitante deberá incluir en su oferta técnica la descripción del sistema de frenos de acuerdo a su diseño, con sistema ABS, EBS, ASR y ESP, con las siguientes características:

- Accionamiento neumático.
- Material de balatas de fricción libre de asbesto
- Cumplir con la norma de balatas SAEJ 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.

Los ajustadores de freno deberán ser de accionamiento automático y roto cámaras de acuerdo al diseño del licitante.



### Delanteros

Accionamiento	Neumático
Disco con pista de frenado	de acuerdo a diseño del licitante
Diámetro de disco	de acuerdo a diseño del licitante

### Traseros

Accionamiento	Neumático
Disco con pista de frenado	de acuerdo a diseño del licitante
Diámetro de disco	de acuerdo a diseño del licitante

### Accesorios

Secador de aire	Tipo regenerativo
Separador Aceite	

### REQUISITOS COMPLEMENTARIOS AL SISTEMA DE FRENOS

El autobús deberá disponer además del freno de servicio, el freno de estacionamiento, independientes entre sí.

#### 11.1.1.- Freno de Estacionamiento.

Debe mantener estático el autobús totalmente cargado, en una rampa con una inclinación mínima del 18%.

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

Cuando sea operado como freno de emergencia, debe proporcionar dentro de los 0.8 segundos una desaceleración de 1.8 m/seg<sup>2</sup> a carga plena, sobre un pavimento seco, plano y horizontal.

El mando debe estar instalado en la zona del conductor y su posición deberá quedar de forma ergonómica.



### 11.1.2.- 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 agua, 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.	9	Válvulas relevadoras (2).
2	Separador de aceite	10	Válvula de aplicación completa (de pie) de 25° a 30° de inclinación
3	Válvula de seguridad	11	Válvula de retención de dos vías
4	Grifo de purga manual o automática	12	Válvula de descarga rápida.
5	Sensor de baja presión con led indicador y alarma	13	Válvula de estacionamiento
6	Interruptor de alto en los dos circuitos primario y secundario.	14	Válvula de freno de resorte
7	Válvula de control de aire de accesorios	15	Sensores ABS
8	Válvulas de retención		

### 11.1.3.- 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-USA y las condiciones de máximo servicio, con purga automática en todos los tanques y anclaje de los tanques con abrazaderas sujetas al chasis.

DESCRIPCIÓN	TANQUES
Cantidad (abastecimiento, primario, secundario y accesorios)	3 mínimo
Capacidad total	De 85 a 120 LT.
Purga en tanque de abastecimiento	Manual o 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.

**11.1.4.- Cámaras de Servicio.**

Delanteras	De acuerdo a diseño del licitante
Traseras	De acuerdo a diseño del licitante

**11.1.5.- Ajustador de Freno (Tensor de Ajuste).**

Tipo	Automático
Cantidad	
Delanteros	2
Traseros	2

**11.1.6.- Frenos Delanteros (Neumáticos).**

Ancho de pista de Freno	De acuerdo a diseño del licitante
-------------------------	-----------------------------------

**11.1.7.- Frenos Traseros (Neumáticos).**

Ancho de pista de Freno	De acuerdo a diseño del licitante
-------------------------	-----------------------------------

**11.1.8.- Pastillas.**

Delanteras sin asbesto	
Coeficiente de Fricción	EE
Ancho de Pastilla	De acuerdo a diseño del licitante
Anclaje	De acuerdo a diseño del licitante

Traseras sin asbesto	
Coeficiente de Fricción	FF
Ancho de Pastilla	De acuerdo a diseño del licitante
Anclaje	De acuerdo a diseño del licitante

**11.1.9.- Discos de Freno Delantero.**

Ancho	De acuerdo a diseño del licitante
Tipo de sujeción	De acuerdo a diseño del licitante



### 11.1.10.- Discos de Freno Trasero.

Ancho	De acuerdo a diseño del licitante
Tipo de sujeción	De acuerdo a diseño del licitante

### 11.1.11.- Eje Delantero.

Capacidad mínima	14,000 Lb
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta
Lubricación	Por aceite

### 11.1.12.- Eje Trasero.

Capacidad mínima	23,000 Lb
Variación del Diseño	Compatible con suspensión propuesta

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 motor, transmisión, eje delantero, eje trasero, funda de diferencial, diferencial, turbo-cargador, marcha, alternador 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.

## 12.- Dirección.

Debe ser del tipo asistido 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 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 al diseño del fabricante
Bomba hidráulica	De acuerdo al diseño del fabricante
Carrera máxima (tope a tope)	5 vueltas
Impulsión	Por motor
Diámetro volante de dirección una sola barra diametral	450 - 550 mm

**Nota:** Todas las partes como brazos de dirección, barras, rótulas, ensamble muñones de ruedas deben ser seleccionadas de acuerdo a 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.

### 13.- Suspensión.

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

#### 13.1.- Delantera.

Aplicación	neumática
Capacidad	14,000 Lb mínimo

#### 13.2.- Trasera.

Aplicación	neumática
Capacidad	23,000 Lb mínimo
Tipo	2 a 4 bolsas de aire

### REQUISITOS COMPLEMENTARIOS A LA SUSPENSIÓN

- ◆ Los efectos de aceleración y desaceleración del autobús deben ser amortiguados por la suspensión y no deben dar paso a su amplificación.
- ◆ Los dispositivos de estabilización deben atenuar las inclinaciones en curvas y evitar fenómenos de galope, resonancia, vibración y cabeceo.



- ◆ Las vibraciones secundarias residuales de frecuencia relativamente elevadas deben atenuarse a niveles de las uniones entre las mazas suspendidas y no suspendidas.
- ◆ La localización de todos los elementos de la suspensión deben 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 1.6hz.
- ◆ Con barra estabilizadora.

#### 14.- Llantas.

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Cantidad	7 (incluida la llanta de refacción)
Modelo	G365 o equivalente
Tipo	Radial sin cámara con rango de carga "H"
Dimensiones	295/80R22.5 o equivalente
Rin	Disco de 22.5" x 8.25 de diámetro de 10 barrenos con 5 orificios como mínimo para ventilación y con diseño adecuado para el empleo de la llanta con cámara en tiempo posterior
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
Dado de impacto profundo	De acuerdo a diseño del fabricante

#### 15.- Homologación de la Unidad.

El fabricante o distribuidor de las unidades nuevas deberá de entregar al organismo 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 antes de su pree liberación en planta, colocado en el parabrisas del lado derecho en la parte superior que no interfiera con la visibilidad del espejo retrovisor.



## **16.- Suministro de Documentación Técnica.**

### **16.1.- 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 las mismas.

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.

### **16.2.- Documentos que deben entregarse.**

Los documentos que se entreguen a la Red de Transporte de Pasajeros deben estar en **idioma español**, en papel con contenido e impresiones de buena calidad o en forma digital, en caso de que el licitante ganador tenga una plataforma que se pueda visualizar por internet, este podrá proporcionar las claves necesarias para su consulta, incluyendo planos y diagramas, respaldados en medios magnéticos reproducibles. Para fines del manejo de la información por la Red de Transporte de Pasajeros los documentos se clasifican en:

#### **16.2.1.- Primera categoría**

Los documentos necesarios para la fabricación comprenden lo siguiente:

- a) Por sistemas del autobús, una lista general de partes detalladas de todas las piezas, 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.
- b) Planos de conjunto generales y particulares.
  - Planos de montaje de aparatos o de grupos de sistemas independientes.
  - Diagramas de la instalación neumática e hidráulica y planos de tuberías (incluir el sistema de frenos).
  - Diagramas eléctricos 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.

### 16.2.2.- 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 entregarán a la Red de Transporte de Pasajeros 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 última unidad.

### 16.2.3.- 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 y transmisión equivalente al 50% de la flota adquirida.
- Manuales de servicio de motor y transmisión equivalente al 50% 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, indicando las características técnicas, de cada uno de ellos en las que se definan sus dimensiones, su composición, su tratamiento térmico, su protección anticorrosiva, las normas que deben cumplir y sus métodos de prueba.

Si se requiere de software especial, deberá también ser entregado, así como las licencias respectivas, con el fin de que la Red de Transporte de Pasajeros no viole patentes o licencias.



- Manuales de Mantenimiento y Conservación del autobús equivalente al 50% de la flota adquirida.
- Manuales de Operación y Mantenimiento de todos los equipos, accesorios y sistemas del autobús equivalente al 50% 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).

Cuando los equipos sean de origen extranjero, además de la información en español, se integrarán instructivos en el idioma original.

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, para cada uno de los cuales se deben especificar los siguientes datos:
  - 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.
  - Una descripción detallada del método manual que debe seguirse para la correcta ejecución del trabajo y de ser posible una estimación del tiempo necesario.
  - 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.
  - Un listado de refacciones y consumibles por períodos de aplicación para los primeros cinco 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.
  - Un listado de las marcas homologadas de los consumibles (grasas, aceites, refrigerantes, rodamientos, bandas, mangueras, balatas, amortiguadores, llantas, etc.) para los diferentes sistemas del autobús.



### **16.3.- Modificaciones.**

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

### **16.4.- Confidencialidad de la Documentación Proporcionada por El licitante.**

Todos los planos quedan en propiedad de la Red de Transporte de Pasajeros, 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 Red de Transporte de Pasajeros. Esto se hará constar en los planos de forma explícita y así lo indicará la Red de Transporte de Pasajeros a 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.

### **16.5.- Respaldo de la Información.**

Toda la información y documentación descrita en este capítulo deberá ser entregada con un respaldo magnético, incluyendo planos y dibujos. Se hace la aclaración que esta información solamente deberá contener lo relacionado con el modelo del autobús a entregar a la Red de Transporte de Pasajeros por el licitante.

### **17.- Entrenamiento y Adiestramiento.**

El licitante ganador debe capacitar al personal de la Red de Transporte de Pasajeros; sobre la operación adecuada del autobús, así como para el mantenimiento preventivo y correctivo del mismo y sus componentes, de acuerdo al Programa de Capacitación y Lineamientos que deben ser entregados 5 días después de la firma del contrato y cuya implantación se hará por ambas partes. De existir alguna problemática específica se aclarará en la propia capacitación.

El personal a capacitar será: 2 a 3 operadores por cada autobús; 2 instructores de conducción por cada 10 autobuses con un tiempo mínimo de capacitación de 20 horas; respecto al personal de mano de obra directa de mantenimiento, la capacitación deberá ser de 80 horas mínimo y se debe impartir a 10 o 12 personas de mantenimiento por cada diez autobuses incluyendo al personal técnico del módulo donde se asignen los autobuses.



Los cursos de capacitación a mantenimiento deben incluir los sistemas de motor, suspensión, transmisión, eléctrico, electrónico y neumático e incluirán capacitación básica y avanzada en distintos cursos.

Dicha capacitación se llevará a cabo en las instalaciones del licitante, en el Ciudad de México o área metropolitana, y de no contar con las instalaciones, se realizará en el lugar que la Red de Transporte de Pasajeros determine y de acuerdo al programa que establezcan para tal fin.

Para los cursos, el licitante aportará el material didáctico e información, así como los elementos necesarios para la comprensión del mismo. Proporcionará al personal técnico competente y con dominio en la materia para instruir al personal de la Red de Transporte de Pasajeros.

Como complemento a lo anterior, el licitante ganador debe impartir cursos exclusivos para el personal de la Red de Transporte de Pasajeros, en los cuales los adiestrará sobre las maniobras adecuadas para la conducción del autobús quedando cubierta esta capacitación a la presentación de los primeros autobuses; y respecto a la capacitación de la mano de obra directa de mantenimiento deberá quedar cubierta de acuerdo al programa convenido entre ambas partes.

El licitante ganador 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, quien se reserva el derecho de adecuar los alcances y su contenido.

El licitante ganador debe aceptar las adecuaciones que le indique la Red de Transporte de Pasajeros sin ninguna repercusión económica.

## **18.- Períodos de Garantía de los Bienes.**

### **18.1.- Generales.**

La garantía será integral de defensa a defensa y cubrirá un periodo de 12 meses, así como la garantía contra defectos de fabricación de 12 meses, iniciando a partir de la puesta en operación de los autobuses, a excepción de la estructura, chasis y carrocería que será de 10 años, y las garantías del tren motriz que será por un mínimo de dos años.

El licitante ganador, deberá entregar carta membretada con la firma del representante legal de la armadora que respalde las garantías indicadas en el párrafo anterior.



### **18.2.- Particulares.**

Las garantías de los componentes que sean superiores, deberán estar claramente expresadas por el fabricante de equipo original mediante carta membretada, tal es el caso de motores, transmisiones, ejes, bastidor, etc.

### **18.3.- Obligaciones de El licitante ganador durante el plazo de garantía normal.**

Durante el plazo de garantía indicado, el licitante está obligada a sustituir, reparar o arreglar, a satisfacción de la Red de Transporte de Pasajeros 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 Red de Transporte de Pasajeros, 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 2 días hábiles, contados a partir de la presentación y notificación de la falla al licitante. Del tercer día en adelante, el licitante deberá cubrir a la Red de Transporte de Pasajeros las pérdidas por venta del servicio por cada día de retraso en la puesta en operación, equivalente a 2,500 pesos por unidad.

### **18.4.- 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.

La Red de Transporte de Pasajeros 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 Red de Transporte de Pasajeros el único responsable, sin que se mantengan otras relaciones con los distintos proveedores o fabricantes.

Si un componente determinado fuera sustituido individual o en compañía 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 estas llegaran a fallar en cualquiera de sus componentes, el licitante deberá cubrir a la Red de Transporte de Pasajeros las pérdidas por venta del servicio por cada día de retraso en la puesta en operación, equivalente a 2,500 pesos por unidad.

Para evaluar la confiabilidad del vehículo, no se considerarán las fallas imputables al vandalismo, mal trato o uso indebido por parte de la Red de Transporte de Pasajeros, 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 Red de Transporte de Pasajeros y el licitante ganador y que no podrá ser menor a un año.

### **18.5.- Vicios Ocultos y Fallas Sistemáticas.**

#### **18.5.1.- Vicios Ocultos.**

El licitante ganador 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 Red de Transporte de Pasajeros, asimismo el licitante ganador 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 Red de Transporte de Pasajeros o a terceros, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del contrato.

#### **18.5.2.- Fallas sistemáticas**

En caso de que repetitivamente aparezcan o se detecten por la Red de Transporte de Pasajeros 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 Red de Transporte de Pasajeros notificará por escrito al licitante ganador 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 20 días.

Si de la revisión conjunta se determina que las causas reales de las fallas son imputables al licitante ganador, éste deberá tomar las medidas correctivas que sean necesarias, para eliminarlas a completa satisfacción de la Red de Transporte de Pasajeros, 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 ganador, 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 ganador inmediatamente después de que su responsabilidad se determine conjuntamente con la Red de Transporte de Pasajeros y se apruebe el dictamen y propuesta de corrección. El licitante ganador 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 ganador, ésta deberá cubrir a la Red de Transporte de Pasajeros el equivalente a 2,500 pesos por unidad por día de atraso.

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 Red de Transporte de Pasajeros y el licitante ganador y que no podrá ser menor a un año a partir de la culminación de la campaña.

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

### **19.- Equipo para Supervisión y Control de Flota.**

Las unidades deberán contar con radio, micrófono y antena de comunicación de bajo perfil, instalado en el tablero, así mismo deberá contar con GPS, los radios de cada unidad deberán ser del modelo DGM 8000e banda DHF y cumplir con la frecuencia que se indica a continuación, con potencia programable de 45 vatios con 32 ó 34 canales, modelo Súper Tanapa PMUD2567A, con cable de alimentación, micrófono de palma con soporte, herraje y antena de 3 DB (Indicar frecuencia de operación de la Red de Transporte de Pasajeros (136-174 MHz "VHF")), el licitante ganador deberá entregar un radio portátil por unidad como apoyo para el sistema de supervisión y explotación de la flota vehicular con las características siguientes: Radios portátiles con batería de 456 gr. máximo, batería recargable de 7.5 voltios, con duración mínima de 10 horas, y con un rango de frecuencia de 136-174 MHz, potencia de salida de 5 vatios y con tablilla lógica Smart Trunk Modelo ST865M5 y/o compatible con el sistema que actualmente maneje la Red de Transporte de Pasajeros.



### Antena de Bajo Perfil.



#### 19.1.- Cámaras de video de seguridad

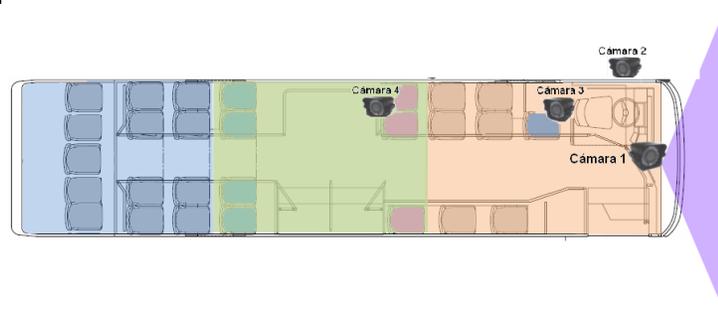
Las unidades deberán contar con cuatro cámaras de video de circuito cerrado, a efecto de vigilar la seguridad de los pasajeros durante su transporte, capaz de cubrir la totalidad de la unidad y envió de señal en tiempo real al centro de control de flota de las instalaciones corporativas, compatible con el software y equipo instalado en dicha central.

La cámara de video podrá ser controlada a control remoto desde la central, para realizar los acercamientos y/o enfoques necesarios para la toma de decisiones para los casos en que la seguridad de los pasajeros se vea comprometida.

Dichas cámaras, en cuanto a su tamaño y características deberán ser de acuerdo al diseño que el fabricante considere, pero todas deberán ser iguales en toda la flota.

Las cámaras de vigilancia deben ser capaces de grabar a color durante el día y la noche y con poca iluminación. Las grabaciones deberán contar con un sistema de respaldo magnético de por lo menos dos meses, además deberán grabar aun estando el autobús totalmente apagado. En caso de que la configuración de las cámaras, tenga en alguno de sus componentes alguna falla, el licitante será la responsable de reparar o sustituir dicho componente sin cargo alguno para el organismo.

Aunado a lo anterior las imágenes que capten las cámaras deberán de proyectarse en tiempo real en las pantallas colocadas en el interior de la unidad.





## 19.2. Sistema remoto de control de flota.

Los autobuses deberán estar equipados con un sistema de control de flota (protocolo SAE J1939) que permita la obtención de datos de operación y desempeño (rendimiento de combustible, tiempo en ralentí, kilometraje recorrido, frenadas de pánico o de emergencia fallas del vehículo, etc.).

La visualización de los datos deberá poder realizarse de forma remota a través de dispositivos electrónicos (computadora de escritorio, laptop o telefonía celular), la transmisión de los datos deberá ser mediante el uso de una red de telefonía celular que el licitante ganador maneje, sin cargo extra para el organismo.

## 20.- Equipo y/o accesorios para personas discapacitadas en caso de ser requerido.

En caso de ser requerido, 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:

- Sistema de rampa de acuerdo al diseño del fabricante con capacidad hasta 350 Kg.
- 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 ubicado atrás de la mampara del operador.
- 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 que cuenta con sistemas de elevación, permitiendo el desplazamiento de cualquiera de ellos sin interferencia de los otros.
- Cinturones de seguridad de tres puntos.
- Torreta a base de led's en color ámbar en ambos extremos (delantero y trasero) de la unidad.
- Timbre de rampa visual y auditiva (accionamiento por botón y cordón) 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.
- Reflejantes en escaleras de descenso y ascenso.
- Distintivos sobre el servicio a discapacitados interior y exterior.
- El asiento para personas con discapacidad visual deberá contar con espacio aislado para el perro guía, 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 y deberá estar ubicado detrás del asiento de operador, con su respectivo timbre.

Las unidades que requieran este tipo de accesorios deberán de cumplir con los lineamientos técnicos de seguridad, comodidad y ecológicos, de acuerdo a las normas vigentes en materia de autotransporte urbano de pasajeros y en específico al artículo 61 de la ley de movilidad de la Ciudad de México.

## 21 - Accesorios

Cada uno de los autobuses deberá contar con el siguiente equipo adicional:

1. Sistema de video vigilancia; cuatro video cámaras de vigilancia de alta resolución con protección anti vandálica, un grabador (DVR) con disco duro de capacidad de dos meses de grabación continua con software de aplicación y dos pantallas para monitoreo instaladas en el interior de la unidad.
2. Sistema de localización satelital GPS, compatible 100% con la plataforma del Organismo (Sistema de control de flota ASTUS), se deberá considerar la puesta en marcha de este sistema.
3. Sistema de internet inalámbrico (WIFI), el cual deberá cumplir con la norma IEEE 802.11n y que su conexión esté abierta por lo menos durante un año de servicio, con cargo al proveedor.

Los vehículos deberán contar con un sistema informativo auditivo y visual que permita informar de las paradas autorizadas a los usuarios.

### 21.1. Equipo para Sistema de Peaje

Las unidades deberán contar con la preparación para la instalación de un sistema de cobro compatible con los ya existentes en el transporte público (sistema de prepago protocolo Calypso), al alcance del conductor, pero sin restringir el acceso al interior de la unidad. La ubicación de este sistema no debe obstruir el área del operador ni los controles del puesto de conducción, tampoco debe inhabilitar asientos para los pasajeros y los equipos cuenta personas deberán estar colocados en la parte superior



de las puertas de ascenso y descenso para evitar obstrucciones en el tránsito de los pasajeros.

**21.2. Sistema informativo.**

Los vehículos deberán contar con un sistema informativo auditivo y visual que permita informar de las paradas autorizadas a los usuarios.

**22.- Programa de entrega.**

El programa de entrega a cubrir será el que entregue el organismo en el contrato.

**23.- 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 ganador 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.



## **24.- Verificación**

### **24.1.- 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 Red de Transporte de Pasajeros 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 Red de Transporte de Pasajeros.

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 Red de Transporte de Pasajeros.

### **24.2.- 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 transmisión.
- 4.-Montaje de eje trasero, suspensión y llantas.



- 5.-Montaje de eje delantero, suspensión y llantas.
  - 6.-Sistema de enfriamiento.
  - 7.-Sistema de dirección.
  - 8.-Sistema eléctrico y electrónico (arnés principal y secundario con derivaciones).
  - 9.-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, transmisión 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 transmisión.**

- 0 a 25% Colocación de soportes de transmisión.
- 25 a 50% Instalación de convertidor y laina de acoplamiento (embrague y collarín).
- 50 a 75% Acoplamiento al motor y conexión de líneas.
- 75 a 100% Prueba de funcionamiento y corrección de fallas.

#### **4.- 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.



## 5.- 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.

## 6.- 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.

## 7.- 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).

## 8.- 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).

## 9.- 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 ganador para la corrección de las desviaciones detectadas, siendo imputable al licitante ganador el tiempo que se lleven las acciones correctivas, elaborando la Red de Transporte de Pasajeros los formatos respectivos de liberación hasta que los chasis cumplan con lo especificado en las bases.

### 24.3 Línea de armado de carrocería

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 a:

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 (linóleum), detallando barrenos en donde se colocaron las pijas. |



75 a 100% Colocación de recubrimiento exterior en piso, pasa llantas y estribos colocando las molduras respectivas.

## 2.- Estructura (costados, frente y superior).

- 0 a 25% Corte de perfiles, postes y armado de ambos costados y estructura parte delantera y trasera.
- 25 a 50% Corte de perfiles, travesaños y armado de toldo.
- 50 a 75% Unión de perfiles en general (costados, toldo, etc.), colocación de charolas para piso y colocación de cartabones en general (toldo, marcos de ventanilla, marcos de parabrisas, puertas, etc.).
- 75 a 100% Colocación de cama de varas de chasis y fijación a estructura de la carrocería a varas de chasis, con aplicación de recubrimiento anticorrosivo (fosfatado) a la estructura en general.

## 3.- Toldo.

- 0 a 25% Efectuar medición, cortes, dobleces y alineación de laminación interior y exterior para toldo.
- 25 a 50% Preparación y limpieza de laminación interior y exterior para toldo, aplicación de recubrimiento anticorrosivo (fosfatado) y aplicación de primario (primer).
- 50 a 75% Aplicación de sellador a la estructura del toldo, alineación y fijación de laminación exterior y/o interior del toldo (mediante remaches y/o 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 Red de Transporte de Pasajeros 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 Red de Transporte de Pasajeros 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.

#### 25.- Verificación de Fabricación de Autobuses en Planta.

La verificación será permanente para dos o tres personas y extraordinaria para dos o tres personas, en dos ocasiones, de acuerdo a la especificación siguiente:

<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No. 170</b>	
<b>VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN 1/2</b>
<b>TIPO:</b>	<b>PROVEEDURÍA</b>
<b>DURACIÓN:</b>	DESDE TRES SEMANAS ANTES DEL INICIO DE LA PRODUCCIÓN DE CHASIS Y CARROCEÍA
<b>CANTIDAD:</b>	2 a 3 PERSONAS
<b>AREAS A VERIFICAR:</b>	PROVEEDURÍA DE CHASIS, DE CARROCEÍA Y LINEAS DE ENSAMBLE
<b>DESEMPEÑO:</b>	LAS SEMANAS PREVIAS AL INICIO DE LA PRODUCCIÓN SE REVISARA EL CATALOGO CON LA PROVEEDURÍA Y SE EFECTUARAN DIGITALIZACIONES DE REFACCIONES
<b>OFICINA EN PLANTA EXCLUSIVA PARA LA RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO:</b>	LINEA TELEFÓNICA 2 COMPUTADORAS LAP-TOP CON IMPRESORA, SCANNER E INTERNET MOVIL <b>EN COMODATO</b> 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO NEXTEL O SIMILAR POR CADA SUPERVISOR <b>EN COMODATO</b> 1 CÁMARA DIGITAL POR CADA SUPERVISOR <b>EN COMODATO</b>



<b>GASTOS A CUBRIR:</b>	HOSPEDAJE : 7 DÍAS POR SEMANA ALIMENTACIÓN: 7 DIAS POR SEMANA LAVANDERIA: 7 DIAS POR SEMANA
<b>TRANSPORTACIÓN A PLANTA:</b>	1 VIAJE REDONDO AEREO POR PERSONA, EN CASO DE QUE LA PLANTA DE FABRICACIÓN SE ENCUENTRE A MAS DE 250 KM. DEL D. F. , 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
<b>TRANSPORTACIÓN LOCAL:</b>	EN LA LOCALIDAD DONDE SE UBIQUE LA PLANTA, LA TRANSPORTACIÓN SERA EN TAXI, COCHE RENTADO O BIEN AUTOMOVIL PROPIEDAD DE EL LICITANTE, PARA CADA UNO DE LOS SUPERVISORES.

<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA No.170 VERIFICACIÓN DE FABRICACIÓN DE AUTOBUSES EN PLANTA</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>ESPECIFICACIÓN 2/2</b>
<b>TIPO:</b>	<b>PERMANENTE</b>
<b>DURACIÓN:</b>	DESDE EL INICIO DE LA FABRICACIÓN DE CHASIS Y CARROCERÍA HASTA SU LIBERACIÓN
<b>CANTIDAD:</b>	2 a 3 PERSONAS
<b>ÁREAS A VERIFICAR:</b>	LÍNEAS DE ENSAMBLE DE PROVEEDURÍA, CHASIS, CARROCERÍA Y PRELIBERACIÓN
<b>DESEMPEÑO:</b>	VERIFICACIÓN DE LA FABRICACIÓN EN LINEAS DE CHASIS Y CARROCERÍA, ASI COMO REVISIÓN DEL CATALOGO CON LA PROVEEDURÍA, REALIZANDO DIGITALIZACIONES DE REFACCIONES
<b>OFICINA EN PLANTA EXCLUSIVA PARA LA RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO:</b>	LÍNEA TELEFÓNICA 2 COMPUTADORAS LAP-TOP CON IMPRESORA, SCANNER E INTERNET MOVIL <b>EN COMODATO</b> 1 EQUIPO DE COMUNICACIÓN TIPO NEXTEL O SIMILAR POR CADA SUPERVISOR <b>EN COMODATO</b> 1 CÁMARA DIGITAL POR CADA SUPERVISOR <b>EN COMODATO</b>
<b>GASTOS A CUBRIR POR:</b>	HOSPEDAJE : 7 DÍAS POR SEMANA ALIMENTACIÓN: 7 DIAS POR SEMANA LAVANDERIA: 7 DIAS POR SEMANA



<b>TRANSPORTACIÓN A PLANTA:</b>	1 VIAJE REDONDO AEREO CADA 14 DÍAS POR PERSONA, EN CASO DE QUE LA PLANTA DE FABRICACIÓN SE ENCUENTRE A MAS DE 250 KM. DEL D. F. , 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
<b>TRANSPORTACIÓN LOCAL:</b>	EN LA LOCALIDAD DONDE SE UBIQUE LA PLANTA, LA TRANSPORTACIÓN SERA EN TAXI, COCHE RENTADO O BIEN AUTOMIVIL PROPIEDAD DE EL LICITANTE, PARA CADA UNO DE LOS SUPERVISORES.