



Contrato Administrativo Multianual Abierto con recursos federales para la **"Adquisición de Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros)"**, en adelante **"Los Bienes"**, que celebran por una parte el Organismo Público Descentralizado "Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México", a quien en lo sucesivo se le denominará **"STE"**, representado por **Jorge Sosa García**, en su carácter de Director Ejecutivo de Administración y Finanzas; asistido por la **Maestra Adriana Palacios Mata**, Directora Ejecutiva de Transportación; el **Ingeniero Javier Zavala García**, Director Ejecutivo de Mantenimiento y el **Ingeniero José Alberto Guerrero Molina**, Director Ejecutivo de Desarrollo Tecnológico; y por la otra parte la empresa **"Yutong de México, S.A. de C.V."**, representada por el **Ciudadano Qi Baocang**, a quien en lo sucesivo se le denominará **"El Proveedor"**; a las que cuando actúen de manera conjunta se les denominará **"Las Partes"**; al tenor de los antecedentes, declaraciones y cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES

- 1.- De conformidad con lo establecido en los artículos 134 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 25 primer párrafo, 26, fracción I, 26 Bis, fracción I, 27, 28 fracción III, 29, 30, 32, 33, 33 Bis, 34, 35, 36, 36 Bis, fracción I, 37, 37 Bis, 38 y 47 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como 39, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 57, 58 y 84 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el 28 de noviembre de 2022 se publicó la convocatoria del Procedimiento de Licitación Pública Presencial Internacional **LA-909042930-E1-2022**, con número de identificación interno **STE-CDMX-LPI-004-2022**; para la **"Adquisición de Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros)"**.
- 2.- El día 29 de noviembre de 2022, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el resumen de la Convocatoria de la Licitación Pública Presencial Internacional **LA-909042930-E1-2022**, con número de identificación interno **STE-CDMX-LPI-004-2022**; para la **"Adquisición de Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros)"**.
- 3.- El día 01 de diciembre de 2022, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, una nota aclaratoria a la Convocatoria de la Licitación Pública Presencial Internacional **LA-909042930-E1-2022**, con número de identificación interno **STE-CDMX-LPI-004-2022**; para la **"Adquisición de Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros)"**.
- 4.- Los días 01 y 02 de diciembre de 2022 se llevó a cabo en 02 (Dos) sesiones, la Junta de Aclaración de la Convocatoria del Procedimiento de Licitación Pública Presencial Internacional **LA-909042930-E1-2022**, con número de identificación interno **STE-CDMX-LPI-004-2022**; para la **"Adquisición de Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros)"**.
- 5.- En atención a lo dispuesto por los artículos 43 fracción II de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público; 77 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y el **"APARTADO 3.- FORMA Y TÉRMINOS QUE REGIRÁN LOS ACTOS DEL PROCEDIMIENTO DE LA LICITACIÓN"** rubro **"3.3.- Acto de presentación y apertura de proposiciones"**, de la Convocatoria de dicho Procedimiento; el 09 de diciembre de 2022 se llevó a cabo la Junta de Presentación y Apertura de Proposiciones.





6.- El día 13 de diciembre de 2022, se llevó a cabo la lectura del Acta de Fallo; mediante la cual se adjudicó la partida única al licitante **"Yutong de México, S.A. de C.V."**; por ofrecer las mejores condiciones en cuanto a precio y calidad, para llevar a cabo el suministro de **"Los Bienes"** objeto del presente contrato.

DECLARACIONES

I.- El "STE" declara:

I.1.- Que es un Organismo Público Descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, que forma parte de la Administración Pública Paraestatal de la Ciudad de México, de conformidad con los artículos 33 numeral 1 de la Constitución Política de la Ciudad de México; 44 fracción I y 45 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México; teniendo entre otros objetivos, la Administración y Operación de Sistemas de Transportes Eléctricos y el Transporte Auxiliar en el Distrito Federal, ahora Ciudad de México, de conformidad con lo establecido en la Ley de la Institución Descentralizada de Servicio Público "Servicio de Transportes Eléctricos del Distrito Federal", de fecha 30 de diciembre de 1955, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 04 de enero de 1956.

I.2.- Que el Director Ejecutivo de Administración y Finanzas del Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México, **Jorge Sosa García** cuenta con facultades suficientes para suscribir el presente contrato, en términos de lo establecido por el artículo 35 fracción XI del Estatuto Orgánico del Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México; así como el testimonio notarial número 30,664 de fecha 01 de junio de 2022, otorgado ante la fe del Licenciado Luis Ricardo Duarte Guerra, titular de la Notaría Pública 24 de la Ciudad de México.

Asimismo, intervienen en el presente contrato la Maestra Adriana Palacios Mata, Directora Ejecutiva de Transportación; el Ingeniero Javier Zavala García, Director Ejecutivo de Mantenimiento; el Ingeniero José Alberto Guerrero Molina, Director Ejecutivo de Desarrollo Tecnológico y el Licenciado Juan Carlos González Vázquez, Gerente de Recursos Materiales y Abastecimientos; de conformidad con las atribuciones y facultades establecidas en los artículos 19, 24, 28, 32 y 38 del Estatuto Orgánico del Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México, en atención a sus funciones específicas, respectivamente.

I.3.- Que requiere de **"Los Bienes"**, para implementar un sistema integrado de transporte en la Zona Oriente del Valle de México, con un enfoque multimodal y de protección al ambiente, como parte de las acciones realizadas para la ejecución del proyecto "Corredor con Autobuses de Alta Capacidad Tipo Trolebús Chalco - Santa Marta", encaminado a mejorar la comunicación en dicha zona, eficientando la conectividad entre el Estado de México y la Ciudad de México.

I.4.- Que la adjudicación del presente contrato se realizó en favor de **"El Proveedor"** mediante el procedimiento de Licitación Pública Presencial Internacional **LA-909042930-E1-2022**, con número de identificación interno **STE-CDMX-LPI-004-2022**; para la **"Adquisición de Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros)"**, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 134 de la Constitución Política





de los Estados Unidos Mexicanos, **25 primer párrafo, 26 fracción I, 26 Bis fracción I, 27, 28 fracción III, 29, 30, 32, 33, 33 Bis, 34, 35, 36, 36 Bis fracción I, 37, 37 Bis, 38 y 47** de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como **39, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 57, 58 y 84** del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y demás disposiciones legales aplicables; con la **partida Única**.

- I.5.-** Que para cubrir las erogaciones que deriven de este contrato para el presente ejercicio fiscal, se cuenta con la Suficiencia Presupuestal número **SP-564/22** en la Partida Presupuestal **5412 "Vehículos y equipo terrestre destinados a servicios públicos y la operación de programas"**, y su ejecución se subordina a criterios de legalidad, honestidad, austeridad, eficiencia, eficacia, economía, racionalidad, resultados, transparencia, control, rendición de cuentas, con una perspectiva que fomente la igualdad de género y con un enfoque de respeto a los derechos humanos, objetividad, honradez y profesionalismo, establecidos en la Ley de Austeridad, Transparencia en Remuneraciones, Prestaciones y Ejercicio de Recursos de la Ciudad de México.
- I.6.-** Que para el ejercicio y cumplimiento de los derechos y obligaciones a su cargo, que se desprenden del presente contrato, señala como domicilio el ubicado en **Municipio Libre número 402, colonia San Andrés Tetepilco, código postal 09440, alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México**.
- I.7.-** Que se encuentra inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, según Cédula de Identificación Fiscal **idCIF 14100856456**, con clave de Registro Federal de Contribuyentes número **STE560525DW5**.

II.- "El Proveedor" declara:

II.1.- Que es una sociedad legalmente constituida al amparo de las leyes mexicanas según consta en la Escritura Pública número **15,143** de fecha **25 de julio de 2018**, otorgada ante la fe del Licenciado Francisco Castellanos Guzmán, Corredor Público número **20** de la Ciudad de México, inscrita en el Registro Público de Comercio de la Ciudad de México, bajo el Folio Mercantil Electrónico número **N-2018060985** de fecha **27 de julio de 2018**.

II.2.- Que su objeto social, según se desprende del acta de Asamblea General Extraordinaria protocolizada en escritura pública **70,303** libro **1,040** de fecha **04 de marzo de 2019**, pasada ante la fe del Licenciado Gerardo González Meza Hoffmann, Notario Público Número 79 en la Ciudad de México, inscrita en el Registro Público de Comercio de la Ciudad de México bajo el folio mercantil **N-2018060985** de fecha **05 de marzo de 2019**, consiste entre otros en:

"El diseño, fabricación, adquisición, importación, exportación, comercialización y distribución de todo tipo de vehículos motorizados, autobuses, trolebuses, autobuses eléctricos, autobuses híbridos, tractores, cultivadores rotativos, máquinas pesadas, camiones de aseo, autobuses y camiones especiales, remolques y semirremolques, así como componentes, piezas de repuesto, refacciones, chasis y carrocerías de cualquiera de estas."

II.3.- Que está legalmente representada por el **Ciudadano Qi Baocang**, quien cuenta con facultades suficientes para suscribir el presente contrato, en términos de la Escritura Pública número **80,640** de fecha **24 de noviembre de 2021**, otorgada ante la fe del Licenciado José María Morera González, Notario Público





número **102** de la Ciudad de México, debidamente inscrita en el Registro Público de Comercio bajo el Folio Mercantil Electrónico número **N-2018060985** de fecha **30 de noviembre de 2021**.

Asimismo, declara bajo protesta de decir verdad que los poderes que le fueron otorgados a la fecha de firma del presente contrato no le han sido limitados, modificados, ni revocados en forma alguna, por lo que cuenta con las facultades legales para obligar a su representada en los términos del presente contrato, identificándose con Credencial de Residente Temporal con Número Único de Extranjero (NUE) **0000002071848**, expedida en su favor el 18 de diciembre de 2021 por el Instituto Nacional de Migración de la Secretaría de Gobernación.

II.4.- Que se encuentra inscrita en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, según Cédula de Identificación Fiscal **idCIF 18080081729**, con clave de Registro Federal de Contribuyentes **YME180725UD4**.

II.5.- Que es su obligación y responsabilidad dar total cumplimiento a todas y cada una de las obligaciones fiscales, laborales, de seguridad social y demás que le corresponden con motivo de la entrega de "**Los Bienes**"; asimismo, tiene conocimiento del contenido de las disposiciones legales y administrativas que regulan los actos jurídicos derivados del presente contrato.

II.6.- Que manifiesta bajo protesta de decir verdad, que él, su representada y/o el personal que en ella labora no se encuentran en alguno de los supuestos establecidos en los artículos 50 y 60 penúltimo párrafo de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

II.7.- Que manifiesta bajo protesta de decir verdad, que él, su representada y/o el personal que en ella labora no se encuentran dentro de los supuestos de impedimento establecidos en el artículo 49 fracción IX de la Ley General de Responsabilidades Administrativas, por lo que no desempeña empleo, cargo o comisión en el servicio público o, en su caso, qué a pesar de desempeñarlo, con la formalización del contrato correspondiente no se actualiza un Conflicto de Interés.

Asimismo, se señala que no existe conflicto de intereses con respecto a los servidores públicos que intervienen en este procedimiento de contratación.

II.8.- Que manifiesta bajo protesta de decir verdad, que su representada conoce las leyes mexicanas en materia de combate a la corrupción, como son la Ley General del Sistema Nacional Anticorrupción, la Ley General de Responsabilidades Administrativas, el Código Penal Federal, la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita y demás disposiciones legales aplicables, y que el Estado Mexicano ha firmado y ratificado diversos instrumentos internacionales en materia de Anticorrupción, los cuales conoce, tales como la Convención Interamericana contra la Corrupción de la Organización de los Estados Americanos, y la Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción y la Convención contra la Delincuencia Organizada Transnacional, entre otros, en los cuales adquirió compromisos con la comunidad internacional a fin de adoptar medidas para prevenir y sancionar la corrupción.

II.9.- Que manifiesta bajo protesta de decir verdad, que él, su representada y/o el personal que en ella labora no han incurrido directamente o por conducto de filiales, subsidiarias, controladora o personas morales que ejerzan el control o tengan influencia significativa sobre su representada o bien personas físicas o morales que formen parte del grupo empresarial de su representada, en actos de corrupción que impliquen





algún beneficio o ventaja indebidos o ilícitos para obtener un contrato público por cualquier ente público federal así determinado por autoridad competente en México o en otro país, o bien, hayan reconocido de cualquier forma dichos actos de corrupción de manera directa o por conducto de filiales, subsidiarias, controladora o personas morales que ejerzan el control o tengan influencia significativa sobre su representada, o bien, personas físicas o morales que formen parte del grupo empresarial de su representada.

II.10.- Que para el ejercicio y cumplimiento de los derechos y obligaciones a su cargo, que se deriven del presente contrato, señala como domicilio fiscal, así como para oír y recibir todo tipo de notificaciones, documentos y valores el ubicado en **Avenida Paseo de la Reforma número 250, Torre 2 (B), piso 11, oficina A, Colonia Juárez, Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06600, Ciudad de México, número telefónico (55) 5925 - 7997.**

II.11.- Que manifiesta bajo protesta de decir verdad, que conoce y acepta la aplicación de las disposiciones establecidas en la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y demás disposiciones aplicables; así como las contenidas en el presente contrato.

II.12.- Está de acuerdo y acepta en suministrar al **"STE" "Los Bienes"** objeto de este contrato, en los términos y condiciones que en él se estipulan, así como las establecidas en el Anexo Técnico (**ANEXO 1**), Especificación Técnica número **SIN-DTR-8502817 (ANEXO 2)**, Apéndices **"A"**, **"B"** y **"C"** (**ANEXO 3**); Actas de la Junta de Aclaraciones, Acta correspondiente a la lectura del Dictamen y Emisión del Fallo del procedimiento; así como en la Propuesta Técnica presentada por **"El Proveedor"**, mismos que forman parte integrante del presente instrumento y se tienen aquí reproducidos como si a la letra se tratase.

III.- "Las Partes" declaran:

III.1.- Que reconocen mutuamente la personalidad con que actúan y se ostentan, así como gozar de plena capacidad legal, técnica y económica suficiente para contratar y obligarse en los términos del presente contrato.

III.2.- Que en virtud de las declaraciones que anteceden, es su deseo celebrar el presente contrato, obligándose recíprocamente en sus términos y condiciones, sometiéndose a lo dispuesto por los diversos ordenamientos encargados de regular los actos jurídicos de esta naturaleza.

Hechas las declaraciones que anteceden, **"Las Partes"** convienen en obligarse y contratar al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

Primera.- Objeto del contrato.

"El Proveedor" enajena en favor del **"STE", "Los Bienes"**, en los términos y condiciones establecidas en el Anexo Técnico (**ANEXO 1**), Especificación Técnica número **SIN-DTR-8502817 (ANEXO 2)**, Apéndices **"A"**, **"B"** y **"C"** (**ANEXO 3**); Actas de la Junta de Aclaraciones, Acta correspondiente a la lectura del Dictamen y Emisión del Fallo del procedimiento; así como en la Propuesta Técnica presentada por **"El Proveedor"**, mismos que forman parte integrante del presente instrumento y se tienen aquí reproducidos como si a la letra se tratase.





Segunda.- Costo de los bienes.

El costo de "Los Bienes" se desglosa de conformidad con lo siguiente:

PARTIDA	CÓDIGO	PART. PRESP.	DESCRIPCIÓN DEL BIEN	UNIDAD DE MEDIDA	REQ.	PRECIO UNITARIO SIN IVA
Única	8502817	5412	TROLEBÚS ARTICULADO NUEVO Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros), alimentación principal de 600 VCD por vía aérea (cateriana), entrada baja, piso bajo, motor de tracción trifásico de corriente alterna, sistema de alimentación secundario a través de banco de baterías para autonomía mínima de 70 Km. Características de acuerdo con lo establecido en la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817.	Pieza	317/1	\$11,931,744.43
				Monto mínimo		Monto máximo
Subtotal				\$1,217,038,539.55		\$1,379,310,344.83
I.V.A.				\$194,726,166.33		\$220,689,655.17
Total				\$1,411,764,705.88		\$1,600,000,000.00

El precio unitario de "Los Bienes" es el señalado en la propuesta económica de "El Proveedor", presentada en el procedimiento de la Licitación Pública Presencial Internacional LA-909042930-E1-2022, con número de identificación interno STE-CDMX-LPI-004-2022, para la "Adquisición de Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros)"; asimismo, "El Proveedor" deberá entregar las unidades consignadas en cada una de las Órdenes de Suministro, mismas que no excederán el monto máximo del contrato de referencia.

El presente contrato se ejercerá a través de Órdenes de Suministro para la entrega de "Los Bienes", mismas que contarán con la disponibilidad presupuestal necesaria para atender el cumplimiento de las obligaciones derivadas; de conformidad con lo dispuesto por los artículos 29 fracción XI y 47 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y 85 fracción II del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Tercera.- Monto del contrato.

"Las Partes", convienen que por "Los Bienes" objeto del presente contrato, los montos a ejercer son los siguientes:

- 1.- Un importe mínimo de **\$1,411,764,705.88 (Mil cuatrocientos once millones setecientos sesenta y cuatro mil setecientos cinco pesos 88/100 M.N.)**, incluido el **16% (dieciséis por ciento)** del Impuesto al Valor Agregado.
- 2.- Un importe máximo de **\$1,600,000,000.00 (Mil seiscientos millones de pesos 00/100 M.N.)**, incluido el **16% (dieciséis por ciento)** del Impuesto al Valor Agregado.





Cuarta.- Condiciones de pago.

Pago	Porcentaje de Pago	Descripción
Primero	50%	Anticipo.
Segundo	49%	A la entrega de cada uno de " Los Bienes ", debiendo acompañar el Acta de Recepción Provisional y las facturas individuales para cada trolebús.
Tercero	01%	A la entrega de los equipos asociados y sus respectivas facturas con precio real sin costo para el " STE ".

1º Pago / Anticipo

Porcentaje: 50% (Cincuenta por ciento).

Condiciones: 1.- 01 (Una) factura debidamente requisitada y avalada por la Gerencia de Recursos Materiales y Abastecimientos y la Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas.

2.- Garantía del anticipo, por el monto de \$800,000,000.00 (Ochocientos millones de pesos 00/100 M.N.), de conformidad con la cláusula **Vigésima Quinta.- Garantías de cumplimiento de pagos y contrato / 1) Garantía De Anticipo** del presente contrato.

2º Pago

Porcentaje: 49% (Cuarenta y nueve por ciento)

Condiciones: 1.- **01 (Una) factura** por cada uno de "**Los Bienes**" debidamente requisitadas y avaladas por la Dirección Ejecutiva de Transportación, Dirección Ejecutiva de Mantenimiento, Dirección Ejecutiva de Desarrollo Tecnológico, Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas y la Gerencia de Recursos Materiales y Abastecimientos; para cada uno de los pagos parciales, las cuales con independencia de los requisitos generales, deberán contener para cada unidad: número económico, número de motor eléctrico, número de serie, número de identificación vehicular, número y fecha del pedimento de importación y número de aduana. Debidamente acompañada de la orden de suministro que corresponda; sin exceder el porcentaje de pago previsto para el 2º pago.

2.- **01 (Una) Nota de Crédito** para cada una de las facturas señaladas en el numeral que antecede, misma que deberán contemplar el porcentaje de descuento indicado en el 1º Pago / Anticipo, como amortización por concepto del anticipo otorgado.

3.- Acta o actas de recepción provisional de "**Los Bienes**" liberados conforme a lo establecido en el numeral 18.7 del **ANEXO 2**.





3° Pago

Porcentaje: 01% (Uno por ciento).

Condiciones: 1.- 01 (Una) factura debidamente requisitada y avalada por la Dirección Ejecutiva de Transportación, Dirección Ejecutiva de Mantenimiento, Dirección Ejecutiva de Desarrollo Tecnológico y la Gerencia de Recursos Materiales y Abastecimientos; mismas que deberán reflejar el costo real de cada uno de los equipos asociados; sin costo para el "STE".

2.- Acta de Recepción Provisional correspondiente a cada uno de los equipos asociados.

Condiciones generales:

Dentro de los 20 (Veinte) días hábiles contados a partir de la fecha en que sea entregada y aceptada la factura que corresponda, en la Ventanilla Única de la Subgerencia de Control Presupuestal, debidamente requisitadas y avaladas por la Dirección Ejecutiva de Transportación, Dirección Ejecutiva de Mantenimiento, Dirección Ejecutiva de Desarrollo Tecnológico y la Gerencia de Recursos Materiales y Abastecimientos.

Las facturas deberán contener: el número de la partida, descripción, cantidad, unidad de medida, precio unitario, número y fecha del pedimento de importación, Impuesto al Valor Agregado e importe total, así como los datos siguientes: número del contrato correspondiente; clave de método de pago; nombre del banco; número de sucursal y plaza; clave bancaria estandarizada (CLABE) de 18 (Dieciocho) dígitos de la cuenta bancaria; denominación y/o razón social y el Registro Federal de Contribuyentes de "El Proveedor"; expedidas a nombre del Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México, con cédula de identificación fiscal, **IdCIF 14100856456**, con clave de Registro Federal de Contribuyentes número **STE560525DW5**, con domicilio fiscal ubicado en **Municipio Libre número 402, Colonia San Andrés Tetepilco, Código Postal 09440, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México**.

Asimismo, "El Proveedor" deberá entregar en las oficinas de la Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas, escrito original suscrito por el representante legal o persona física, dirigido a la (al) Directora (or) Ejecutiva(o) de Administración y Finanzas solicitando el alta como proveedor del Organismo, adjuntando original de la carta del banco dirigida al Organismo en la que se certifiquen los datos de la cuenta bancaria, para proceder al pago correspondiente, la cual deberá contener los siguientes datos: institución de crédito, número de cuenta (CLABE), número, nombre de sucursal y plaza, razón social del Titular de la cuenta y su Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de "El Proveedor", copia del estado de cuenta bancario reciente (únicamente que se visualicen los datos señalados en el punto anterior), identificación oficial del Representante Legal, Cédula Fiscal emitida por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) y comprobante de domicilio reciente, el cual deberá coincidir con el plasmado en la carta y en el estado de cuenta bancario, así como con el formato antes mencionado, para cualquier duda podrá acudir a la Subgerencia de Control Presupuestal ubicada en Municipio Libre número 402, segundo piso, colonia San Andrés Tetepilco, Código Postal 09440, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México. En caso de no cumplir con alguno de los requisitos señalados, no se aceptará su factura para pago.





Quinta.- Forma de pago.

El método de pago que alude la cláusula **Cuarta "Condiciones de Pago"** que llevará a cabo el **"STE"** se realizará mediante transferencia interbancaria, para lo cual **"El Proveedor"** se obliga a presentar la factura, misma que deberá cumplir en primera instancia con los requisitos fiscales establecidos por el Servicio de Administración Tributaria (SAT), debiendo anexar el XML correspondiente (impreso y remitir de manera electrónica al correo adquis_m@ste.cdmx.gob.mx).

Sexta.- Anticipos.

1.- El **"STE"** conviene otorgar a **"El Proveedor"** dentro de los 15 (Quince) días hábiles posteriores a la firma del presente contrato, un anticipo equivalente al **50%** del monto total del contrato incluyendo el Impuesto al Valor Agregado.

Prevía entrega de la garantía establecida en la cláusula **Vigésima Quinta.- Garantías de cumplimiento de pagos y contrato / 1) Garantía de anticipo** de este contrato y de la factura que ampara el pago del anticipo, mismo que será amortizado en el mismo porcentaje en el que se otorgó; la garantía deberá constituirse por el importe del anticipo otorgado de acuerdo con las disposiciones legales, misma que será cancelada hasta que se haya efectuado en su totalidad, la amortización correspondiente.

El anticipo quedará totalmente amortizado a la liquidación del segundo pago del presente contrato, lo cual deberá quedar establecido en las facturas emitidas por concepto del segundo pago señalada en la **Cláusula Cuarta.- Condiciones de pago.**

Para la amortización del anticipo en los casos de rescisión del contrato, el saldo por amortizar se reintegrará al **"STE"**, en un plazo no mayor de 20 (veinte) días hábiles contados a partir de la fecha en que sea comunicada la rescisión del contrato a **"El Proveedor"**; asimismo, **"El Proveedor"** deberá reintegrar el anticipo más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público; los cargos se calcularán sobre el monto de anticipo amortizado y se computarán por días calendario desde la fecha de su entrega hasta la fecha en que se pongan a disposición las cantidades al **"STE"**, en términos del artículo 51 párrafo cuarto de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Séptima.- Impuestos.

El **"STE"** pagará únicamente lo correspondiente al Impuesto al Valor Agregado; quedando en consecuencia **"El Proveedor"** obligado a cubrir todos los gastos, aranceles e impuestos relacionados a la importación de **"Los Bienes"**, así como lo relativo a cualquier otro impuesto, obligación fiscal, infracciones o multas que se generen en el cumplimiento de las obligaciones consignadas en el presente contrato.

Octava.- Pagos en exceso.

En el supuesto de que el **"STE"** pague una cantidad superior a la estipulada en este contrato, **"El Proveedor"** se obliga a reintegrar al **"STE"** las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, mismos que se computarán por cada día natural, desde la fecha de pago excedente, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del **"STE"**, conforme a una tasa que será igual a la establecida en el artículo 51 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.





Si ocurriera que el **"STE"** aplicara pago incorrecto que no corresponda a **"Los Bienes"** materia del presente contrato, a favor de **"El Proveedor"**, éste se obliga a reintegrar al **"STE"** el monto total del importe aplicado en dicho pago más los intereses correspondientes, que se computarán por días naturales desde la fecha en que hubiere sido pagada, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del **"STE"**.

Novena.- Lugar y plazo de la entrega de "Los Bienes".

"Los bienes" se entregarán **DDP** (Delivered Duty Paid), a fin de que sean recibidos de conformidad por personal designado por el **STE**, de manera provisional en su Almacén General, ubicado en Av. Municipio Libre No. 402, Col. San Andrés Tetepilco, Alc. Iztapalapa, C.P. 09440, Ciudad de México, en un horario de **07:30 a 14:30 horas en días hábiles**, o en su caso en un horario previamente pactado con la Convocante.

"El Proveedor" se compromete a entregar la totalidad de **"Los Bienes"** Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros), así como los Equipos Asociados; dentro del periodo comprendido en las fechas siguientes:

Periodo de entrega de los bienes	
Inicio	Término
01 de agosto de 2023	29 de septiembre de 2023

"El Proveedor" podrá realizar entregas parciales, dichos bienes deberán ser nuevos, entregados y embalados de la manera que **"El Proveedor"** considere conveniente para garantizar la protección de los mismos durante su traslado y almacenamiento temporal, bajo la responsabilidad y costo de **"El Proveedor"**.

Todos los riesgos inherentes a la transportación y entrega de **"Los Bienes"** correrán por cuenta de **"El Proveedor"**.

Al arribo de **"Los Bienes"** al Almacén General, **"El Proveedor"** y el **"STE"**, realizarán de forma conjunta una revisión general del estado físico de cada bien, con el objeto de constatar las condiciones en que se recibe en las instalaciones del **"STE"**.

Décima.- Condiciones de entrega.

"Los Bienes" objeto del presente contrato, deberán encontrarse en perfecto estado, nuevos y sin uso; deberán ser **"cero kilómetros"**, con una tolerancia de hasta 120 kilómetros y fabricados o ensamblados en 2023, entregados y embalados de la manera que el **"El Proveedor"** considere conveniente para garantizar la protección de los mismos durante su traslado, desembarque y encierro temporal, bajo la responsabilidad y costo de **"El Proveedor"**.

"El Proveedor" se obliga a cumplir con las especificaciones, programa de trabajo y pruebas que establece el punto 18 del **ANEXO 2**; asimismo, con la representación del **"STE"** y adjuntando la documentación correspondiente, deberá elaborar y formalizar conjuntamente las actas siguientes:

1. Acta de recepción provisional.

La recepción provisional se realizará para cada uno de **"Los Bienes"**, cuando haya superado las pruebas señaladas en el numeral 18.10 del **ANEXO 2**, debiendo, para tal efecto entregar la documentación técnica





señalada en el numeral 18.1 de anexo antes referido, así como los Certificados de Calidad y/o los resultados obtenidos de la ejecución de las Pruebas FAT, y **"El Proveedor"** en conjunto con el **"STE"** concuerden que la Unidad se encuentra en condiciones de operar en servicio normal.

Para efecto de lo anterior **"El Proveedor"** elaborará un **"Acta de Recepción Provisional"**, mediante la cual se hará constar que la Unidad ha superado el periodo de acondicionamiento y pruebas estáticas y dinámicas y que sus sistemas se encuentran en estado funcional, asimismo determinará la fecha de inicio de cómputo de los periodos de garantía correspondientes.

El **"Acta de Recepción Provisional"** será firmada por los representantes técnicos del **"STE"** y **"El Proveedor"**.

2. Acta de recepción definitiva.

"El Proveedor" elaborará un **"Acta de Recepción Definitiva"** para cada uno de **"Los Bienes"**, una vez transcurridos los plazos de garantía (normales y particulares), así como sus correspondientes ampliaciones, para el caso de haberse declarado fallas sistemáticas y/o vicios ocultos que hubieren originado estas ampliaciones.

Décima Primera.- Vigencia.

La vigencia del presente contrato será del **15 de diciembre de 2022** y hasta la **terminación de las Garantías Normales y Particulares**, término forzoso para **"El Proveedor"** y voluntario para el **"STE"**.

Décima Segunda.- Representantes.

El **"STE"** y **"El Proveedor"** con la finalidad de dar atención y seguimiento a todos y cada uno de los trámites que se deriven del presente instrumento, designan a los representantes siguientes:

"STE"	
Jorge Sosa García	Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas
Mtra. Adriana Palacios Mata	Dirección Ejecutiva de Transportación
Ing. José Alberto Guerrero Molina	Dirección Ejecutiva de Desarrollo Tecnológico
Ing. Javier Zavala García	Dirección Ejecutiva de Mantenimiento

"El Proveedor"	
Qui Baocang	Director de Yutong de México, S.A. de C.V.

Décima Tercera.- Modificaciones al contrato.

De conformidad con lo establecido en el artículo 52 primer párrafo de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el **"STE"** podrá, dentro de su presupuesto aprobado y disponible, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, acordar el incremento la cantidad del bien solicitado, mediante modificaciones a su contrato vigente, siempre que el monto total de las modificaciones no rebase, en conjunto, el **20%** (veinte por ciento) del monto o cantidad de los conceptos y volúmenes establecidos originalmente en los mismos y el precio del servicio sea igual al pactado originalmente.





Cualquier modificación al contrato deberá formalizarse por escrito y los convenios modificatorios respectivos serán suscritos por el servidor público que lo haya hecho en el contrato o quien lo sustituya o esté facultado para ello.

En este caso **"El Proveedor"** deberá obtener de la afianzadora, el endoso correspondiente a la póliza de garantía de cumplimiento por la modificación efectuada, mismo que deberá presentar a los **10 (diez) días naturales** posteriores a la suscripción del Convenio.

Décima Cuarta.- Prórrogas.

Con fundamento en lo establecido por los artículos 45 fracción XV y 46 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público; así como 91 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, se podrán otorgar prórrogas por caso fortuito, de fuerza mayor, o por causas atribuibles al **"STE"**, en la fecha o plazo para la entrega de **"Los Bienes"**.

Cuando por causas imputables al **"STE"**, caso fortuito o fuerza mayor, no fuese posible llevar a cabo la entrega y/o recepción de **"Los Bienes"**, no procederá la aplicación de penas convencionales y no se requerirá la solicitud por escrito de **"El Proveedor"**.

La falta de previsión de **"El Proveedor"** que impida el cabal cumplimiento de las obligaciones del contrato no se considerará caso fortuito o fuerza mayor.

"El Proveedor" será el único responsable ante el **"STE"** por el suministro de **"Los Bienes"**, así como los equipos asociados; mismos que deberán cumplir puntualmente con las características y condiciones establecidas en el **ANEXO 2** del presente contrato.

Décima Quinta.- Período de garantía de los bienes.

"El Proveedor" se obliga a cubrir la garantía de **"Los Bienes"**, materia del presente contrato, de conformidad con los términos y condiciones señaladas en el numeral 19 del **ANEXO 2** de este contrato; puntualizando lo siguiente:

Garantía Normal:

Es la garantía por un **02 (Dos)** para cada trolebús como conjunto.

Garantía Particular:

1.- Garantía de **03 (Tres)** años para:

- Equipos, dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos, incluyendo sus dispositivos de protección.
- Conjunto motocompresor (motor eléctrico, compresor y secador de aire).
- Mecanismos y actuadores neumáticos del conjunto sistema de puertas de ascenso y descenso.
- Pisos y conjunto rampa para personas con discapacidad en silla de ruedas.
- Pintura en general.





2.- Garantía de 05 (Cinco) años para:

- a) Sistema de respaldo de energía, banco de batería "BT" y banco de baterías "FR".
- b) Protecciones anticorrosivas de estructura y carrocería.
- c) Elementos de doble aislamiento de "AT".
- d) Los siguientes conjunto:
 - a. Suspensión delantera y trasera.
 - b. Ejes delantero y trasero.
 - c. Diferencial, caja de transmisión o cardan.
 - d. Motor de tracción.
 - e. Sistema de captación de corriente.
 - f. Conjunto de articulación (componentes mecánicos, eléctricos, neumáticos y fuelles)

Exceptuando materiales de consumo siempre y cuando no sea atribuible a un defecto de fabricación, vicio oculto o falla sistemática.

"El Proveedor" se obliga a proporcionar al "STE" las mismas garantías que sus proveedores le extiendan por los sistemas, equipos, dispositivos, componentes y partes, cuando el plazo de la garantía proporcionado por el fabricante del equipo sea mayor al plazo establecido en el **ANEXO 2**.

Para la aplicación de las garantías, en caso de avería de un trolebús, previo a la reclamación, deberá existir un reporte del "STE" por escrito en el que aparezca el defecto o tipo de la falla, con el cual se notificará a "El Proveedor" para que proceda a la atención de la falla por defecto, falla sistemática y/o vicio oculto imputable al diseño y fabricación de "Los Bienes".

Décima Sexta.- Fallas por defectos, fallas sistemáticas y vicios ocultos en "Los Bienes".

"Las Partes" se deberán apegar a lo establecido en el numeral 19.1.4 "Defectos, Fallas Sistemáticas y Vicios Ocultos" del **ANEXO 2**.

Será responsabilidad del proveedor atender las notificaciones de solicitud de garantía en el menor plazo posible, con la finalidad de garantizar que no se vea afectada la disponibilidad de "Los Bienes".

Décima Séptima.- Vigencia de las garantías de "Los Bienes".

Los plazos de las garantías que se establecen en la cláusula **Décima Quinta.- Período de garantía de "Los Bienes"**, se computarán para cada uno de "Los Bienes" a partir de la firma del Acta de recepción provisional correspondiente y hasta el término establecido en la misma, más sus ampliaciones.

Décima Octava.- Ampliación de garantía de "Los Bienes".

Si como consecuencia de la determinación de algún defecto, falla, avería, vicio oculto o falla sistemática durante la vigencia del Periodo de Garantía (Normal y/o Particular), se diera origen a la inmovilización de alguna Unidad por un plazo ininterrumpido mayor a 02 (Dos) días y hasta un máximo de 20 (Veinte) días naturales, "El Proveedor" se obliga a ampliar el plazo de Garantía del componente, equipo o sistema afectado, por el mismo plazo de duración de la inmovilización contada desde su inicio y hasta la puesta en operación de la Unidad, lo anterior, sin perjuicio de las sanciones que por motivos de inmovilización se establezcan.





Para los casos en que se determine algún defecto, falla, avería, vicio oculto o falla sistemática durante la vigencia del Periodo de Garantía Normal, que origine la inmovilización de las Unidades, en un plazo ininterrumpido mayor a 20 días naturales, quedará anulado el periodo de garantía (normal y/o particular) transcurrido del elemento, equipo o sistema afectado, iniciándose uno nuevo de igual duración al establecido originalmente, iniciando el cómputo, en el momento que **"El Proveedor"** concluya a entera satisfacción del **"STE"** la atención de la garantía solicitada.

Décima Novena.- Obligaciones de las garantías estipuladas en la Cláusula Décima Quinta.

1. **"El Proveedor"** es el único responsable ante el **"STE"** del cumplimiento de las garantías, no importando cual sea el origen de los diversos componentes y partes que integren a **"Los Bienes"**.
2. Durante el periodo de garantía, el **"STE"** podrá hacer modificaciones en los trolebuses, de común acuerdo con **"El Proveedor"**, mismo que deberá constar previo escrito en el que precisen las características y modificaciones a realizar.
3. **"El Proveedor"** se obliga a tener personal capacitado en los talleres de mantenimiento para hacer frente a la aplicación de garantías y soporte técnico durante el tiempo de duración de las mismas, con la finalidad de a su vez proporcionar la capacitación necesaria al personal del **"STE"**.
4. La falla sistemática, defecto o avería de un componente de cualquier equipo, obligará a dar garantía sobre todo el equipo como conjunto, no como pieza única.
5. **"El Proveedor"** se obliga a entregar al **"STE"** toda la documentación técnica de **"Los Bienes"**, tanto propia como la proveniente de terceros, en la forma y con las características señaladas en el numeral 18.2 del **ANEXO 2** del presente contrato.

Vigésima.- Capacitación.

"El Proveedor" deberá impartir la capacitación necesaria para lograr la transferencia de conocimientos tecnológicos al personal del **"STE"**, en relación con la conducción, operación y mantenimiento (preventivo y correctivo) de **"Los Bienes"** como conjunto, así como de los equipos, dispositivos, componentes y partes que lo integran, con base en lo señalado en el numeral 19.7 del **ANEXO 2** del presente contrato.

Vigésima Primera.- Equipos asociados.

Con la finalidad de garantizar la adecuada operación y mantenimiento de **"Los Bienes"**, **"El Proveedor"** deberá considerar el suministro, instalación, configuración y puesta en operación de los Equipos Asociados señalados en el numeral 17 del **ANEXO 2** y conforme a lo establecido en la propuesta técnica presentada por **"El Proveedor"** y evaluada por el **"STE"**.

Será responsabilidad de **"El Proveedor"** suministrar los equipos complementarios para garantizar la correcta instalación y operación de los Equipos Asociados, incluyendo la implementación o adecuación de las instalaciones eléctricas, neumáticas y complementarias en los inmuebles que el STE determine para la correcta instalación y puesta en operación de los Equipos Asociados.





Vigésima Segunda.- Sistemas complementarios

"El Proveedor" deberá considerar la integración de sistemas complementarios en la fabricación y suministro de "Los Bienes", conforme a lo solicitado por el "STE" en el numeral 8 del **ANEXO 2** y señalados por "El Proveedor" en su Propuesta Técnica.

Vigésima Tercera.- Plan, programa, refaccionamiento, residencia técnica y criterios para la aplicación de mantenimiento.

Como parte de los alcances del Servicio de Post-Venta que "El Proveedor" deberá dar cabal cumplimiento a lo establecido en los numerales 19.2, 19.3, 19.4, 19.5 y 19.6 del **ANEXO 2**.

Vigésima Cuarta.- Patentes, marcas o derechos de autor.

"Las Partes" convienen en que "El Proveedor" será el único responsable de la utilización de patentes, marcas, certificados y todo lo relacionado con los derechos de propiedad industrial de "Los Bienes" objeto del presente contrato, deslindando de toda responsabilidad legal, administrativa o de cualquier índole por su uso al "STE".

Vigésima Quinta.- Garantías de cumplimiento de pagos y contrato.

De conformidad con lo establecido por los artículos 45 fracción IX, 48 fracciones I y II de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, "El Proveedor" deberá garantizar el cumplimiento del contrato de acuerdo con las siguientes opciones:

- 1.- Fianza otorgada por institución autorizada.
- 2.- Carta de crédito irrevocable expedida por institución de crédito autorizada.
- 3.- Seguro de Caución.

Mismas que deberán cumplir de forma puntual con las características y condiciones que se detallan a continuación:

1. Garantía de anticipo

"El Proveedor" garantiza el anticipo otorgado con motivo del presente contrato de conformidad con lo dispuesto en los artículos 45 fracción IX y 48 fracción I de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, mediante una garantía expedida por institución legalmente autorizada en la República Mexicana a favor del "STE", por el **50% (Cincuenta por ciento)** del monto total de los bienes solicitados con motivo del presente contrato.

"Las Partes" convienen en que la garantía estará vigente desde la fecha de su expedición y hasta la total amortización del anticipo en el segundo pago. La garantía deberá constituirse por el importe total del anticipo otorgado, en la misma moneda en que se celebre el contrato de acuerdo con las disposiciones, legales aplicables, las que se cancelarán hasta que se haya cubierto el ~~2º~~ **pago** equivalente al **49%** (Cuarenta y nueve por ciento) y se cumplan los demás requisitos necesarios para tal efecto; debiendo además incluir el número y fecha del contrato, el nombre y razón social, el número de Cédula del Registro Federal de Contribuyentes y el domicilio fiscal de "El Proveedor" así como las declaraciones siguientes:





La garantía deberá expresar que estará en vigor a partir de la fecha de su expedición y hasta la total amortización del anticipo, asimismo contener la leyenda de que sólo podrá ser devuelta para su cancelación mediante solicitud expresa y por escrito de **"El Proveedor"** al **"STE"**; misma que sólo podrá ser liberada por la Institución mediante aviso por escrito del **"STE"** que la Institución se somete al procedimiento establecido en los artículos 178, 282 y 283 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, en cuanto al procedimiento de otorgamiento de fianza y procedimiento de pago del acreedor por indemnización por mora, así como por pago extemporáneo del importe de la póliza de fianza requerida, renunciando expresamente al beneficio que le otorga el artículo 179 del mismo ordenamiento legal y debe incluir el número y fecha del contrato, el nombre o razón social, el número de Cédula de Registro Federal de Contribuyentes y el domicilio fiscal de **"El Proveedor"**.

2. Garantía de cumplimiento.

"El Proveedor" garantiza el anticipo otorgado con motivo del presente contrato de conformidad con lo dispuesto en los artículos 45 fracción IX y 48 fracción II de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, mediante una garantía expedida por institución legalmente autorizada en la República Mexicana a favor del **"STE"**, por un importe correspondiente al **10%** (Diez por ciento) del monto máximo del contrato, antes del Impuesto al Valor Agregado (IVA), a favor del **"STE"**; mediante:

2.1.- Garantía expedida por una Institución legalmente autorizada en la República Mexicana para tal efecto. Dicha garantía debe expresar que tendrá una vigencia que abarque desde la firma del contrato y **12 (Doce) meses** adicionales, contados a partir de la fecha de recepción total de **"Los Bienes"** adquiridos y que hayan sido aceptados a entera satisfacción del **"STE"**; asimismo, deberá contener la leyenda "sólo podrá ser devuelta para su cancelación" mediante solicitud expresa y por escrito de **"El Proveedor"** al **"STE"**, de conformidad con la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y demás disposiciones que resulten aplicables; misma que sólo podrá ser liberada por la Institución mediante aviso por escrito del **"STE"**; de igual forma, la Institución se somete a los procedimientos establecidos en los artículos 178, 282 y 283 de la Ley de Instituciones de Seguros y de Fianzas, en cuanto al procedimiento de otorgamiento de fianza y procedimiento de pago del acreedor por indemnización por mora, así como por pago extemporáneo del importe de la póliza de fianza requerida, renunciando expresamente al beneficio que le otorga el artículo 179 del mismo ordenamiento legal, y debe incluir el número y fecha del contrato, el nombre o razón social, el número de Cédula de Registro Federal de Contribuyentes y el domicilio fiscal de **"El Proveedor"**.

2.2.- La garantía será liberada **30 (Treinta) días hábiles posteriores** al término de vigencia de la garantía de cumplimiento, y **"El Proveedor"** podrá solicitar al **"STE"** por escrito, la liberación de la garantía, cuando demuestre plenamente haber cumplido con la totalidad de sus obligaciones adquiridas en el contrato. La garantía estará vigente hasta la terminación de las Garantías Normales y Particulares de **"Los Bienes"**.

2.3.- En caso de que sea prorrogado el plazo establecido para la entrega de **"Los Bienes"** materia del presente contrato o existiere espera, su vigencia quedará automáticamente prorrogada en





concordancia con la prórroga o espera mencionada, en cuyo caso **"El Proveedor"** deberá exhibir fianza autorizada por la Institución principal que ampara la prórroga mencionada.

- 2.4.- Que la Institución se somete a la jurisdicción de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas y/o a los tribunales locales competentes a elección del beneficiario, renunciando al fuero que pudiere corresponderle en razón de su domicilio presente o futuro.
- 2.5.- Que permanecerá vigente durante la sustanciación de todos los recursos o juicios legales que se interpongan, hasta que se dicte resolución definitiva por autoridad competente y sólo podrá ser cancelada a solicitud expresa por parte del **"STE"**.

"El Proveedor" queda obligado a entregar al **"STE"** la garantía respectiva en el término previsto en la Convocatoria del procedimiento que da lugar al presente contrato y/o en los plazos establecidos por el artículo 48 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Vigésima Sexta.- Modificación y ampliación de la garantía de cumplimiento.

En el supuesto de que el **"STE"** y por así convenir a sus intereses, decidiera modificar o ampliar la entrega de **"Los Bienes"** pactados en este contrato, **"El Proveedor"** se obliga a garantizar la entrega de **"Los Bienes"**, mediante la modificación que afecte la garantía original, en donde consten las modificaciones o cambios en la respectiva garantía, en los mismos términos señalados en la cláusula Vigésima Quinta y entregarla a más tardar dentro de los 10 (Diez) días naturales posteriores a la firma del convenio respectivo.

En el supuesto de que el monto originalmente pactado en el contrato se modifique, **"El Proveedor"** se obliga a mantener la garantía a que se refiere en la cláusula.

Vigésima Séptima.- Administración, vigilancia del contrato y verificación de las especificaciones y aceptación de "Los Bienes".

El **"STE"** a través de la Dirección Ejecutiva de Transportación, Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas, Dirección Ejecutiva de Mantenimiento y la Dirección Ejecutiva de Desarrollo Tecnológico; en el ámbito de sus facultades, atribuciones y competencias, es responsable de administrar, verificar y darle seguimiento al cumplimiento del presente contrato, así como de supervisar que **"Los Bienes"** objeto de este contrato, se reciban de **"El Proveedor"** de conformidad con lo establecido en el Anexo Técnico (**ANEXO 1**), Especificación Técnica número **SIN-DTR-8502817 (ANEXO 2)**, Apéndices **"A"**, **"B"** y **"C"** (**ANEXO 3**); Actas de la Junta de Aclaraciones, Acta correspondiente a la lectura del Dictamen y Emisión del Fallo del procedimiento, así como en la Propuesta Técnica presentada por **"El Proveedor"**, mismos que forman parte integrante del presente instrumento y se tienen aquí reproducidos como si a la letra se tratase.

En el proceso de administración del contrato, los representantes deberán llevar a cabo lo siguiente:

1. Realizar las supervisiones al proceso de fabricación, suministro y puesta en operación de **"Los Bienes"** conforme a lo establecido en el **ANEXO 2**.
2. Fungir como Representantes Técnicos.





- 3.- Actuar como enlace entre el "STE" y "El Proveedor", para toda aquella comunicación que se desprenda del presente instrumento.
- 4.- Recibir todos los reportes, informes, resultados, productos, etcétera, que se deriven de la adquisición de "Los Bienes", a fin de verificar que cumplan las condiciones del contrato.
- 5.- Recibir, analizar y en su caso, otorgar a "El Proveedor" las autorizaciones pertinentes para la ejecución del presente contrato.

Vigésima Octava.- Pena convencional.

Con fundamento en el artículo 53 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público; "Las Partes" pactan que se aplicará la siguiente pena convencional:

1. En caso de que "El Proveedor" no entregue de manera oportuna "Los Bienes" en el plazo establecido, en la Cláusula Novena.- Lugar y plazo de la entrega de "Los Bienes", se aplicará por concepto de pena convencional la cantidad equivalente al **0.5% (cero punto cinco por ciento)** diario del importe de "Los Bienes" no entregados, computados a partir del día natural siguiente en que avanza el plazo.
2. En caso de que "El Proveedor" entregue "Los Bienes" de manera deficiente y/o en condiciones distintas a las pactadas en el Anexo Técnico (ANEXO 1), Especificación Técnica número SIN-DTR-8502817 (ANEXO 2), Apéndices "A", "B" y "C" (ANEXO 3); Actas de la Junta de Aclaraciones, Acta correspondiente a la lectura del Dictamen y Emisión del Fallo del procedimiento; así como en la Propuesta Técnica presentada por "El Proveedor", mismos que forman parte integrante del presente instrumento y se tienen aquí reproducidos como si a la letra se tratase; se aplicará por concepto de pena convencional la cantidad equivalente del **0.5% (cero punto cinco por ciento)** diario del importe de "Los Bienes" entregados de manera deficiente y/o en condiciones diferentes.

El monto de las penas convencionales se calculará incluido el impuesto, por cada día natural de incumplimiento.

Vigésima Novena.- Índice de disponibilidad

Para efectos del presente contrato, el índice que refleja el estado operacional o funcional de "Los Bienes" para llevar a cabo la prestación continua del servicio de transporte público de pasajeros (disponibilidad), deberá realizarse conforme a lo establecido en el numeral 19.2 del ANEXO 2 del presente instrumento.

Trigésima.- Rescisión administrativa.

Conforme a los artículos 54 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como 98 y 99 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el "STE" podrá rescindir administrativamente el presente contrato, de pleno derecho y sin necesidad de declaración judicial, por cualquiera de las causas que a continuación se enumeran:

1. Si se comprueba que "El Proveedor", se encuentra en alguno de los supuestos establecidos en el artículo 50 de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y en su caso la Ley General de Responsabilidades Administrativas.





2. Cuando se haya agotado el monto límite de la garantía de cumplimiento, por la aplicación de penas convencionales.
3. Sí **"El Proveedor"** incumple cualquiera de las obligaciones que le impone el presente contrato.
4. Sí **"El Proveedor"** no realiza la entrega de **"Los Bienes"** objeto del presente contrato con la calidad, características y especificaciones consignadas en el presente contrato, el Anexo Técnico (**ANEXO 1**), Especificación Técnica número **SIN-DTR-8502817 (ANEXO 2)**, Apéndices **"A"**, **"B"** y **"C"** (**ANEXO 3**); Actas de la Junta de Aclaraciones, Acta correspondiente a la lectura del Dictamen y Emisión del Fallo del procedimiento; así como en la Propuesta Técnica presentada por **"El Proveedor"**, mismos que forman parte integrante del presente instrumento y se tienen aquí reproducidos como sí a la letra se tratase.
5. Sí **"El Proveedor"** suspende injustificadamente la entrega de **"Los Bienes"** al que se obligó en el presente contrato.
6. Sí **"El Proveedor"** es declarado en concurso mercantil, o bien, es inhabilitado por autoridad competente.
7. Sí resultan falsas las manifestaciones señaladas por el **"El Proveedor"** en las declaraciones II.6, II.7 y II.8 del presente instrumento.
8. Cuando se incumplan o contravengan las disposiciones de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y demás disposiciones que rigen en la materia.

Trigésima Primera.- No cesión a terceros.

Los derechos y obligaciones que se deriven del presente contrato, no podrán cederse en forma parcial o total a favor de cualquier otra persona física o moral.

Trigésima Segunda.- Relación contractual.

"El Proveedor" es el único patrón del personal a su mando y dirección que ocupe con motivo de la entrega de **"Los Bienes"** que se deriven de este contrato; asimismo, es el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones contenidas en la Ley Federal del Trabajo y demás ordenamientos en materia de trabajo y de seguridad social, sin responsabilidad alguna para el **"STE"**, por lo que se obliga a responder de todas y cada una de las reclamaciones que sus trabajadores presenten en su contra o en contra del **"STE"**, eximiéndolo de toda responsabilidad legal, administrativa o de cualquier otra índole por este contexto.

Trigésima Tercera.- Terminación anticipada.

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 54 Bis de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público y 102 del Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público; **"Las Partes"** acuerdan en que el **"STE"**, podrá suspender temporal o definitivamente el





contrato, sin responsabilidad para el **"STE"** y sin que medie resolución judicial alguna; en los supuestos siguientes:

1. Por mutuo consentimiento entre **"Las Partes"**.
2. Por caso fortuito o fuerza mayor.
3. Cuando concurren razones de interés general.
4. Cuando por causas justificadas se extinga la necesidad de requerir **"Los Bienes"** originalmente contratados.
5. Cuando se demuestre que, de continuar con el cumplimiento de las obligaciones pactadas, se ocasionaría algún daño o perjuicio a los intereses del **"STE"** y/o la Administración Pública de la Ciudad de México.
6. Cuando se determine la nulidad de los actos que dieron origen al contrato, eventos por los cuales el **"STE"** no tendrá responsabilidad alguna, en cuyo caso deberá dar aviso a **"El Proveedor"** por escrito, con 10 (Diez) días hábiles de anticipación.

La falta de previsión de **"El Proveedor"** que impida el cabal cumplimiento de las obligaciones del contrato no se considerará caso fortuito o fuerza mayor.

Trigésima Cuarta.- Suspensión temporal.

"Las Partes" acuerdan que el **"STE"**, en cualquier momento podrá suspender temporalmente, en todo o en parte el presente contrato, cuando concurren razones de interés general, caso fortuito o fuerza mayor, sin que ello implique su terminación definitiva, evento por el que el **"STE"**, no tendrá responsabilidad alguna.

Trigésima Quinta.- Interpretación y controversia.

"Las Partes" convienen en que para los efectos de interpretación, cumplimiento, ejecución y en general cualquier acto que se derive de este contrato y resolución que del mismo pudiera generarse, se someten expresamente a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes en la Ciudad de México, renunciando al fuero que pudiera corresponderles por cualquier motivo presente o futuro, manifestando que en la celebración del presente contrato no hay error, dolo, mala fe o vicio alguno del consentimiento que pudiera invalidarlo.

Asimismo, se estará a lo dispuesto por la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, el Reglamento de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, así como a la aplicación de manera supletoria del Código Civil Federal, Código Federal de Procedimientos Civiles y demás ordenamientos legales que resulten aplicables.

Trigésima Sexta.- Notificaciones.

"Las Partes" convienen en que todas las notificaciones que deban o deseen realizarse en relación con el presente contrato, deberán hacerse por escrito, mediante entrega directa con acuse de recibo, correo electrónico o vía correo certificado con acuse de recibo, porte pagado, dirigidas a los domicilios convencionales indicados en las declaraciones del presente contrato y/o correo electrónico que al efecto se notifiquen por escrito. Las notificaciones se considerarán entregadas en la fecha que aparece en el acuse de recibo, o bien, con el recibo de confirmación de entrega del correo, o en la confirmación de entrega del servicio de mensajería, correo electrónico.





Trigésima Séptima.- Equidad.

"Las Partes" acuerdan, de conformidad con lo dispuesto por la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación, que en la formalización del presente contrato queda prohibida cualquier forma de discriminación, sea por acción u omisión, por razones de origen étnico o nacional, género, edad, discapacidad, condición social, condiciones de salud, religión, opiniones, preferencia o identidad sexual o de género, estado civil, apariencia exterior o cualquier otra análoga.

Trigésima Octava.-Cláusulas no negociables.

Ninguna de las cláusulas contenidas en el presente contrato podrá ser negociada.

Enteradas "Las Partes" del alcance y contenido legal del presente contrato, lo firman en cuatro tantos, en Municipio Libre número 402, Colonia San Andrés Tetepilco, Código Postal 09440, Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México, el día **19 de diciembre de 2022**.

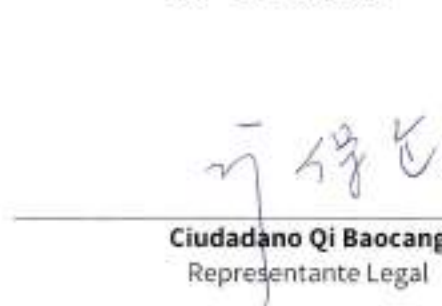
Por el "STE"



Jorge Sosa García

Director Ejecutivo de Administración y Finanzas

Por "El Proveedor"



Ciudadano Qi Baocang

Representante Legal



Maestra Adriana Palacios Mata

Directora Ejecutiva de Transportación



Ingeniero Javier Zavala García

Director Ejecutivo de Mantenimiento






Ingeniero José Alberto Guerrero Molina
Director Ejecutivo de Desarrollo Tecnológico

GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO - SERVICIO DE TRANSPORTES ELÉCTRICOS													
CONTROL PRESUPUESTAL													
ÁREA FUNCIONAL					FONDO					POSICIÓN PRESUPUESTAL			
3	5	6	052	E042	2	5	C	4	2	3	5412	2	1 79
FI	F	SF	AI	PP	FF	FG	FE	AD	OR	PDA	TG	DI	DG
IMPORTE COMPROMETIDO													
\$800,000,000.00													
FECHA										FOLIO			
28-dic-22										564			
CUENTA					SUBCUENTA					DÍGITO IDENTIFICADOR			
03					02					GRM/ADQ/034/22			


Juan Carlos González Vázquez
Gerente de Recursos Materiales y Abastecimientos

A22ML0004

Revisó


Maestro Pedro Enrique Bazán Garnica
Gerente de Asuntos Jurídicos

El presente contrato se revisa en cuanto a sus aspectos jurídicos, los aspectos presupuestales, económicos, técnicos y operativos, no son avalados por la Gerencia de Asuntos Jurídicos por no ser de su competencia; por otra parte, no se prejuzga sobre la veracidad de los datos e información contenidos en el contrato, ya que los mismos quedan bajo la responsabilidad del área contratante.

Esta hoja forma parte del contrato número GRM-ADQ-034-2022 de fecha 19 de diciembre de 2022 para la "Adquisición de trolebuses articulados nuevos (18 metros)", que celebran, por una parte, el Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México, representado por Jorge Sosa García, Director Ejecutivo de Administración y Finanzas del Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México y por la otra parte la empresa "Yutong de México, S.A. de C.V." representada por el Ciudadano Qi Baocang.





Anexo Técnico

Anexo 1



"ADQUISICIÓN DE TROLEBUSES ARTICULADOS NUEVOS (18 METROS)"
(REQUISICIONES 2022)

Fecha de corte: 12 de octubre de 2022

Fecha de liberación: 17 de noviembre de 2022

Part. No.	Código/ Part. Presp.	Descripción	Unidad	Cantidad	Req.- Part.
1	8502817 5412	TROLEBUS ARTICULADO NUEVO Trolebuses Articulado Nuevos (18 metros), alimentación principal de 600 VCD por vía aérea (catenaria), entrada baja, piso bajo, motor de tracción trifásico de corriente alterna, sistema de alimentación secundario a través de banco de baterías para autonomía mínima de 70 Km. Características de acuerdo con lo establecido en la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817.	Pieza	102	317/1

Requerimientos para valoración

- 1) El licitante deberá presentar, en hoja membretada de su empresa, debidamente firmado por su representante legal los escritos mediante los cuales manifieste bajo protesta de decir verdad, que:
 - a) La oferta presentada corresponde a Trolebuses Articulado Nuevos "Los Trolebuses".
 - b) Para el diseño y fabricación de "Los Trolebuses" empleará dispositivos, componentes, mecanismos y refacciones, cuya existencia en el mercado garantizará la disponibilidad de suministro durante el periodo de vida útil requerido de las Unidades.
 - c) Los representantes del STE tendrán libre acceso a las instalaciones del fabricante, durante el tiempo de ejecución del contrato, a fin de realizar las inspecciones que juzguen necesarias para cerciorarse que "Los Trolebuses" estén fabricados conforme a lo establecido en la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817.
 - d) "Los Trolebuses" tendrán la preparación solicitada para instalación de los Sistemas Complementarios, conforme a lo establecido en el numeral 8 de la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817.
 - e) Asumirá bajo su cargo, cuenta y responsabilidad, las maniobras, equipo y personal necesario para la entrega de "Los Trolebuses", conforme a lo establecido en la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817.
 - f) Entregará la constancia de aprobación de la verificación realizada para la obtención del holograma y homologación del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC) para unidades nuevas que presten el servicio público de transporte de pasajeros en la Ciudad de México, conforme a lo establecido en la Especificación Técnica SIN-DTR-8502817.
 - g) Conoce y acepta llevar a cabo el cumplimiento de las garantías solicitadas en el numeral 19.1 de la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817.
 - h) Que destinará el personal suficiente, capacitado y certificado por el fabricante de "Los Trolebuses" para proporcionar y garantizar el cumplimiento del Servicio Post-Venta y para capacitar al personal del STE, en términos de lo establecido en la Especificación Técnica SIN-DTR-8502817.
 - i) Que mantendrá informado al "STE" de los avances tecnológicos que se generen para mantener en óptimas condiciones la operación de "Los Trolebuses", como, por ejemplo: la sustitución de refacciones originales, sustitución de materiales con mejor rendimiento, ventajas en la seguridad, etc. Lo anterior como parte de la garantía de la existencia en el mercado del reaccionamiento, durante la vida útil de "Los Trolebuses".
- 2) El licitante deberá presentar documento apostillado o legalizado, mediante el cual se compruebe que el Fabricante de "Los Trolebuses" ofertados cuenta con acreditación sobre sistemas de gestión de la calidad.
- 3) El licitante deberá presentar un Programa de Trabajo que incluya un cronograma en donde se indique cada etapa del diseño, fabricación, entrega y pruebas para "Los Trolebuses", por unidad o por lotes acorde al programa del licitante, atendiendo a los tiempos de entrega establecidos en las Bases de Licitación.
- 4) El licitante deberá presentar curriculum de su empresa y del fabricante de los bienes ofertados, mediante los cuales acredite que cuenta con la experiencia, infraestructura, equipo y personal capacitado en relación con el diseño, fabricación, suministro y servicio postventa de Trolebuses Articulado Nuevos.



"ADQUISICIÓN DE TROLEBUSES ARTICULADOS NUEVOS (18 METROS)"
(REQUISICIONES 2022)

Fecha de corte: 12 de octubre de 2022

Fecha de liberación: 17 de noviembre de 2022

Requerimientos para valoración

Adicionalmente, el licitante deberá presentar documento original apostillado o legalizado, emitido por el fabricante de los bienes ofertados, mediante el cual se le otorguen derechos de representación, comercialización y/o distribución en México, y certifique que el Licitante cuenta con el respaldo de la marca y con la infraestructura, capacidad y experiencia relacionada con el suministro y servicio postventa de Trolebuses Articulados Nuevos.

A efecto de comprobar que el fabricante cuenta con la experiencia y capacidad para llevar a cabo el diseño, fabricación y suministro de los bienes solicitados, el licitante deberá presentar, por lo menos dos contratos, con antigüedad no mayor a cinco años contados a partir de la fecha de presentación de las Propuestas Técnicas, cuyo objeto consista con el diseño, fabricación, suministro y servicio postventa de Trolebuses Articulados Nuevos, debiendo además, presentar las cartas de satisfacción de los respectivos contratos, en los que se señale la conformidad del cliente, el número de unidades suministradas y las fechas de inicio de operación de las mismas. Estos documentos deberán presentarse apostillados o legalizados.

- 5) El licitante deberá desarrollar en su Propuesta Técnica, las características técnicas, dimensionales, funcionales y de operación de los sistemas, equipos y dispositivos que integran "Los Trolebuses" y los equipos asociados ofertados, debiendo incluir la documentación técnica mediante la cual se demuestre que los sistemas, equipos y dispositivos propuestos para la fabricación de "Los Trolebuses", cumplen con las características establecidas en la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817, debiendo señalar las marcas, modelos, dimensiones, materiales, acabados, etc., para cada sistema, equipo o dispositivo.

Para efecto de lo anterior el licitante deberá emplear el formato para valoración incluido como Apéndice "C" en la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817, lo anterior con independencia de desarrollar y demostrar el cumplimiento a los requerimientos documentales señalados en la Especificación Técnica No. SIN-DTR-8502817.

- 6) La información técnica entregada como soporte técnico, deberá presentarse en idioma español. En caso de que la información del fabricante se encuentre en un idioma diferente al español, deberá presentarse en el idioma de origen, acompañada por su traducción simple al idioma español, misma que deberá incluir invariablemente la traducción de las especificaciones contenidas en el presente Anexo Técnico y su Especificación Técnica y, en su caso, los diagramas o planos. La omisión de la citada traducción será motivo de incumplimiento técnico.
- 7) La omisión de cualquiera de los requerimientos solicitados en cada uno de los puntos anteriores, así como la transcripción simple del anexo y especificación técnica, es motivo de incumplimiento técnico.

Elaboró	Revisó	Aprobó
Juan David Montaño Cárdenas Subgerente de Investigación y Modernización Tecnológica	Ing. Jonathan Verazaluce Silva Gerente de Ingeniería y Tecnología	Ing. José Alberto Guerrero Molina Director Ejecutivo de Desarrollo Tecnológico

Gerente de Ingeniería y Tecnología

Página 2 de 2



Especificación Técnica número **SIN-DTR-8502817**

Anexo 2



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México
Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas

GRM-ADQ-034-2022
Yutong de México, S.A. de C.V.



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

GERENCIA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

SUBGERENCIA DE INVESTIGACIÓN Y MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA "SIN-DTR-8502817"

"ADQUISICIÓN DE TROLEBUSES ARTICULADOS NUEVOS (18 METROS)"

Elaboró	Revisó	Aprobó
Juan David Montaña Cárdenas Subgerente de Investigación y Modernización Tecnológica	Ing. Jonathan Verazaluce Silva Gerente de Ingeniería y Tecnología	Ing. José Alberto Guerrero Molina Director Ejecutivo de Desarrollo Tecnológico

Núm. 1 2022

Especificación Técnica para: SIN-DTR-8502817
Servicio de Ingeniería y Tecnología

Página 1 de 59

Edición

Página 5 de 140

Municipio Libre 402, Col. San Andrés Tetepilco,
Alcaldía Iztapalapa, C. P. 09440, Ciudad de México.
Tel: 2595-0000 Ext. 237

CIUDAD INNOVADORA
Y DE DERECHOS



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

1. OBJETIVO

La presente Especificación Técnica tiene como objetivo establecer los requerimientos técnicos de diseño, funcionales y de operación mínimos, que deben cumplir los Trolebuses Articulados Nuevos (18 Metros) "Los Trolebuses", destinados a la prestación del servicio de transporte público de pasajeros en la Red de Trolebuses que administra el Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México (STE).

2. ALCANCE

Establecer los aspectos que deberán observar "Los Licitantes" para la integración de las propuestas técnicas que desarrollen la descripción detallada sobre el diseño, fabricación, suministro, pruebas, y puesta en servicio de "Los Trolebuses", para su debida integración a la operación en la Red de Trolebuses.

La propuesta técnica deberá integrar y describir de forma detallada, la siguiente información:

- Diseño estructural, funcional y de operación de "Los Trolebuses" propuestos, con base en los requerimientos establecidos en el presente documento.
- Protocolos de pruebas estructurales, funcionales y de operación considerando las pruebas de aceptación en fábrica (FAT, por sus siglas en inglés) y pruebas de aceptación en sitio (SAT, por sus siglas en inglés), así como el acondicionamiento y recepción de "Los Trolebuses" para su puesta en servicio.
- La logística de suministro de "Los Trolebuses", considerando su traslado y entrega en las instalaciones del "STE", ubicadas en Avenida Municipio Libre 402, Colonia San Andrés Tetepilco, Alcaldía de Iztapalapa, C.P. 09440.
- Planes y programas generales propuestos para la capacitación del personal del "STE" para la operación y mantenimiento de todos los sistemas y subsistemas que integran "Los Trolebuses".
- Programa de mantenimiento preventivo de "Los Trolebuses" durante el periodo de garantía normal, y listado de refacciones y consumibles asociados (Lote de Refacciones).
- Descripción de los equipos asociados al suministro de "Los Trolebuses" para su operación y mantenimiento (Sistema para alineación y balanceo de llantas (1), Estaciones de recarga (4) y Equipos de Cómputo (5), Sistema de simulación de Conducción (1) y Banco de Pruebas y de Capacitación para Mantenimiento (1).
- Cálculo de la Disponibilidad mensual de cada Trolebus, la cual no deberá ser menor al 98%, con base en las condiciones operativas previstas en la presente Especificación Técnica, planes y programas de mantenimiento propuestos por "Los Licitantes", así como en los índices de fiabilidad, tiempo medio entre fallas (MTBF, por sus siglas en inglés) y distancia media entre fallas (MDBF, por sus siglas en inglés) del Sistema de Tracción, Convertidores, Sistema de Respaldo de Energía, Registrador Programable de Eventos, Sistema Neumático, Sistemas Auxiliares, Suspensión, Diferencial y Dirección. Aplicable para el periodo de garantía normal, y en su caso, ampliaciones.

3. DEFINICIONES

Para efectos de la Presente Especificación Técnica se emplearán, salvo se exprese lo contrario, las definiciones contenidas en el Glosario del Manual de Lineamientos Técnicos de Seguridad, Accesibilidad, Comodidad y Fabricación de Autobuses Nuevos, Corto de Piso Alto y de Entrada Baja, de Motor Delantero y Motor Trasero, Mediano de Piso Alto de Motor Delantero y Largo, de Piso Alto y de Entrada Baja, de Motor Delantero y Motor Trasero para Prestar el Servicio Público de Transporte de Pasajeros en el Distrito Federal, así como las siguientes:

Rev. 1 2022

Especificación Técnica: rev. 1 2022-05-02/11
Comisión de Ingeniería y Tecnología

Página 2 de 59

1 de 2022



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Los Trolebuses: Trolebuses Articulados Nuevos (18 metros) a adquirir, objeto de la presente especificación técnica.

Manual de Lineamientos: Manual de Lineamientos Técnicos de Seguridad, Accesibilidad, Comodidad y Fabricación de Autobuses Nuevos Corto de Piso Alto y de Entrada Baja, de Motor Delantero y Motor Trasero, Mediano de Piso Alto de Motor Delantero y Largo, de Piso Alto y de Entrada Baja, de Motor Delantero y Motor Trasero para Prestar el Servicio Público de Transporte de Pasajeros en el Distrito Federal, documento que se integra a la presente Especificación Técnica como **Apéndice A**.

MOBF: Mean Distance Between Failure

MTBF: Mean Time Between Failure

Pruebas FAT: Factory Acceptance Test

Pruebas SAT: Site Acceptance Test

Red de Trolebuses: Conjunto de líneas y corredores de Trolebuses del transporte público de pasajeros administrados por el Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México

STE: Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

"Los Trolebuses" deberán ser fabricados, diseñados y fabricados uniformemente para prestar el servicio de transporte público de pasajeros en zona urbana, alimentados mediante sistema colector de energía y la integración de un sistema de alimentación eléctrica secundaria (Autonomía), que permita su funcionamiento de forma independiente a la alimentación eléctrica que obtiene de la línea elevada, para recorrer una distancia mínima de 70 Km.

4.1 DIMENSIONES, CAPACIDADES Y PESOS

"Los Trolebuses" deberán cumplir con las dimensiones, capacidades y pesos señalados en la siguiente tabla así como las características, especificaciones y funcionalidades descritas en la presente Especificación Técnica y en su caso, con las Referencias Técnicas establecidas en el Manual de Lineamientos, mismo que se integra a la presente Especificación Técnica como **Apéndice A**.

Descripción	Dimensión
Largo del trolebus	18 m $\pm$ 0.2 m
Ancho del trolebus	2.5 a 2.6 m
Altura de piso a punto más alto del trolebus	3.8 m máx.
Entreje delantero/intermedio/trasero	1.876 m mín.
Distancia entre ejes	5.7 / 6.3 m
Altura del suelo a piso de habitáculo	0.40 m máx. regulable mediante sistema de control de altura
Altura del suelo a la parte más baja del trolebus	0.175 m mín.
Radio de giro	12.5 m máx.
Volado delantero	55% máx. distancia entre ejes
Volado trasero	65% máx. distancia entre ejes
Ángulo mínimo de entrada	8°

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el suministro de
Carrocerías de Seguridad y Tecnología

Página 3 de 59

YUTONG



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Descripción	Dimensión
Angulo mínimo de salida	8°
Habitáculo (Ancho x Altura) - Referencia Técnica: numeral 7.4.13 del Manual de Lineamientos.	2.320 x 2.250 m min.
Vestibulo - Referencia técnica: Números 5.1.8 del Manual de Lineamientos.	
Capacidad de pasajeros	140 min
Capacidad de pasajeros sentados	35 min
Puerta de ascenso en costado derecho	1
Claro de puerta de ascenso	1.8 x 0.90 m min.
Puerta de descenso en costado derecho.	2 Ubicadas (1) entre ejes del carro delantero y (1) en el carro trasero entre la articulación y el eje.
Claro de puerta de descenso.	1.9 x 1.2 m min.
Salidas de Emergencia. - Referencia técnica: Números 5.1.3 (autobús largo) y 7.4.25 del Manual de Lineamientos.	800 x 900 mm min.
Ventanas: - Parabrisas: Referencia técnica: Numeral 7.4.19 del Manual de Lineamientos. - Medallón: Referencia técnica: Números 5.1.5 y 7.4.17 del Manual de Lineamientos. - Conductor: Referencia técnica: Números 5.2.3.3, 7.4.29 y 7.4.29.2 del Manual de Lineamientos. - Laterales (Pasajeros): Referencia técnica: Números 5.1.6.1 (autobús entrada baja) 7.4.29 y 7.4.29.2 del Manual de Lineamientos.	- Tipo panorámico de una pieza.
Sistema de Ventilación Forzada - Habitáculo de conducción: Referencia técnica: Numeral 7.4.26 del Manual de Lineamientos. - Habitáculo de pasajeros: Referencia técnica: Numeral 7.4.26 del Manual de Lineamientos.	- 127VCA/60 Hz, caudal mínimo 330 m³/hora. - 127VCA/60 Hz, caudal mínimo 2,000 m³/hora.
Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas: - Asideras: Referencia técnica: Números 5.1.7.1, 7.4.7 y 7.4.7.1 del Manual de Lineamientos. - Postes: Referencia técnica: Números 5.1.7.2, 7.4.7 y 7.4.7.4 del Manual de Lineamientos. - Barandales: Referencia técnica: Numeral 5.1.7.3, 7.4.7 y 7.4.7.2 del Manual de Lineamientos. - Cubrepiemas: Referencia técnica: Números 5.1.7.8, 7.4.7 y 7.4.7.5 del Manual de Lineamientos.	- Fabricados en tubo de Acero inoxidable AISI 304 de 1.8 mm de espesor con acabado satinado. - Fabricados en lámina de Acero galvanizada de 1.6 mm de espesor pintada al color interior del Trolebús.
Pasillos - Referencia técnica: Numeral 5.1.11 del Manual de Lineamientos.	
Piso - Referencia técnica: Numeral 7.4.21 del Manual de Lineamientos.	
Asientos de Pasajeros.	

Rev. 1 2022

Especificación Técnica num. GRM-ADQ-034-2022
Control de Ingeniería y Tecnología

Página 4 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Descripción	Dimensión
- Referencia técnica: Numerales 5.1.10, 7.4.1.2, 7.4.1.3 y 13 del Manual de Lineamientos .	
Timbres. - Referencia técnica: Numerales 5.1.9 y 7.4.28 del Manual de Lineamientos .	
Mampara protectora del conductor. - Referencia técnica: Numerales 5.2.1 y 7.4.16 del Manual de Lineamientos .	- Fabricada en tubo de acero inoxidable AISI 304 de 1.8 mm de espesor con acabado satinado y cristal templado con un espesor mínimo de 6 mm
Asiento del Operador. - Referencia técnica: Numerales 5.2.2 y 7.4.1.1 del Manual de Lineamientos .	
Visibilidad del operador. - Referencia técnica: Numerales 5.2.3.1, 5.2.3.2, 7.4.30.1, 7.4.30.2 y 7.4.30.3 del Manual de Lineamientos .	
Espojos. - Retrovisores Exteriores: Referencia técnica: Numerales 5.2.4.1 y 7.4.10.1 del Manual de Lineamientos . - Retrovisores Interiores: Referencia técnica: Numerales 5.2.4.2 y 7.4.10.2 del Manual de Lineamientos .	- Con montaje provisto de ajuste eléctrico. - Central: Convexo de 280 x 80 mm mínimo. - Delantero derecho: Plano de 280 a 300 mm de diámetro. - Puerta trasera: Convexo de 280 a 300 mm de diámetro.
Mandos y controles. - Referencia técnica: Numeral 5.2.5 del Manual de Lineamientos .	
Lavaparabrisas. - Referencia técnica: Numeral 7.4.14 del Manual de Lineamientos .	
Limpaparabrisas. - Referencia técnica: Numeral 7.4.15 del Manual de Lineamientos .	
Sistema desempañante de parabrisas (Defroster). - Referencia técnica: Numeral 7.4.6.9 del Manual de Lineamientos .	
Iluminación Interior. - Accesos. - Habitáculo de Operador: Referencia técnica: Numeral 6.3 del Manual de Lineamientos . - Habitáculo: Referencia técnica: Numeral 6.4 del Manual de Lineamientos .	- A base de Led que no produzca reflejos o deslumbramiento, dispuestas de tal forma que ilumine completamente los accesos a la Unidad.
Iluminación Exterior. - Referencia técnica: Numerales 6.5 del Manual de Lineamientos .	
Sistema Informativo. - Referencia técnica: Numeral 14 del Manual de Lineamientos .	
Sistema de videovigilancia. - Referencia técnica: Numeral 15 del Manual de Lineamientos .	

Rev 1/2022

Especificación Técnica para el GRM-ADQ-034-2022
Servicio de Transportes Eléctricos

Página 5 de 59

17/11/22



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Descripción	Dimensión
Estructura. - Referencia técnica: Numeral 7.4.11 del Manual de Lineamientos. - Pruebas: Referencia técnica: Numerales 7.4.11.1 (Análisis de vibraciones), 7.4.11.2 (Distribución de cargas en los ejes), 7.4.11.3 (Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería), 7.4.11.4 (Flexión), 7.4.11.5 (Levante), 7.4.11.6 (Termografía), 7.4.11.7 (Torsión), 7.4.11.8 (Vida a la fatiga) y 7.4.11.9 (Vuelco) del Manual de Lineamientos.	- Se requiere carta responsiva que avale la integridad de la resistencia estructural, firmada por el perito mecánico responsable autorizado por el fabricante, conforme a los parámetros del método de prueba.
Materiales. - Estructurales: Referencia técnica: Numeral 7.2.1 del Manual de Lineamientos.	
Aislamientos. - Térmico: Referencia técnica: Numeral 7.3.1 del Manual de Lineamientos. - Acústico: Referencia técnica: Numeral 7.3.2 del Manual de Lineamientos. - Eléctrico: Referencia técnica: Numeral 7.3.3 del Manual de Lineamientos.	
Botaguas. - Referencia técnica: Numeral 7.4.2 del Manual de Lineamientos.	
Defensas. - Referencia técnica: Numeral 7.4.5 del Manual de Lineamientos.	
Dispositivos de Seguridad. - Alarma de reversa: Referencia técnica: Numeral 7.4.6.1 del Manual de Lineamientos. - Botiquín: Referencia técnica: Numeral 7.4.6.3 del Manual de Lineamientos. - Cinturón de Seguridad: Referencia técnica: Numeral 7.4.6.4 del Manual de Lineamientos. - Claxon y Sirena de Aproximación: Referencia técnica: Numeral 7.4.6.5 del Manual de Lineamientos. - Columna de Dirección: Referencia técnica: Numeral 7.4.6.6 del Manual de Lineamientos. - Extintor: Referencia técnica: Numeral 7.4.6.7 del Manual de Lineamientos. - Triángulo de Seguridad: Referencia técnica: Numeral 7.4.6.11 del Manual de Lineamientos.	
Pasillantas. - Referencia técnica: Numeral 7.4.18 del Manual de Lineamientos.	
Sistema de Frenos. - Freno de Estacionamiento: Referencia técnica: Numeral 8.3.2 del Manual de Lineamientos.	
Identificación.	- Elemento de identificación en la carrocería que contenga el nombre del fabricante, fecha de fabricación, número de

Rev. 1 2022

Especificación Técnica num. Dep-018-058/2017
Oficina de Ingeniería y Tecnología

Página 6 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Descripción	Dimensión
	Identificación vehicular (VIN), número de motor, número de chasis y dimensiones (largo x ancho x alto)
Peso vehicular	18,500 Kg máx.
Capacidad de pasajeros (140 pasajeros - 6m ² , 70 kg por persona)	9,800 Kg
Peso bruto vehicular (140 pasajeros - 6m ²)	28,300 Kg máx.
Llantas	Tipo radial 295/80 R22.5 Rin de aluminio
Vida útil	20 años

4.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Descripción	Dimensión
Tensión nominal de alimentación	600 VCD
Rango de variación de alimentación	420 - 750 VCD
Captación de corriente	Inserto de carbón colector de energía para Línea Elevada, alambre ranurado de cobre calibre 2/0 AWG (Apéndice B, plano SI-2 105146)
Tensión de circuito de control	24 VCD
Rango de variación	18 - 27 VCD
Tensión de circuito de CA	220 VCA / 3F - 4 hilos
Frecuencia	60 Hz

4.3 CAPACIDAD

"Los Trolebuses" deberán contar con una capacidad mínima de 140 pasajeros, por lo que se deberá considerar para la elaboración de la Propuesta Técnica correspondiente, la distribución de asientos para pasajeros, asientos preferentes, espacios para personas con discapacidad, accesibilidad, espacio destinado a la silla de ruedas con su respectivo sistema de fijación y pasajeros de pie en la proporción indicada y conforme a lo establecido en el numeral 7.4.9 del **Manual de Lineamientos**.

El diseño estructural, capacidades de carga y distribución de equipos, deberá garantizar la operación de las unidades con una ocupación de hasta **514**, conforme a la siguiente relación.

Capacidad de pasajeros	Cantidad
Capacidad (2/4)	65 - 70
Capacidad (3/4)	100 - 105
Capacidad (4/4)	135 - 140
Capacidad (5/4)	170 - 175

Rev 1 2022

Aplicación Técnica a la Ley de la Ciudad de México
Dirección de Ingeniería y Tecnología

Página 7 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

4.4 DESEMPEÑO

Descripción	Dimensión
Velocidad máxima	60 Km/h
Velocidad máxima de servicio	50 Km/h
Indicador de sobre velocidad (ajustable por software)	50 Km/h
Aceleración máxima con carga a 3/4, ajustable desde software	0.9 m/s ² de 0 a 50 Km/h
Desaceleración mínima con freno de servicio con carga de (4/4), ajustable desde software	5 m/s ²
Desaceleración de freno de emergencia	2.5 m/s ²
Pendiente superable	12 % min
Tiempo de operación mínimo ininterrumpido	20 horas

4.5 DISTRIBUCIÓN DE PESO

La ubicación de los equipos y la proyección de ubicación de usuarios deberá realizarse de tal forma que se obtenga una distribución equilibrada de los pesos en el trolebús, que permita fluidez de circulación de pasajeros al interior de la unidad, para lo cual deberá presentar como parte de su Propuesta Técnica, el Plano de la ubicación y distribución de equipos que se integran en "Los Trolebuses", así como la disposición de espacios para pasajeros y repartición de pesos respecto a los puntos de carga (ejes).

4.6 NORMAS

"Los Trolebuses" deberán estar diseñados y fabricados con base en el cumplimiento de normas internacionales de aplicación general y/o particular para la construcción de trolebuses o en su caso autobuses para transporte de pasajeros de tracción eléctrica.

La Propuesta Técnica deberá incluir los Informes de Pruebas o Certificados de Calidad de "Los Trolebuses" propuestos, emitidos por entidad acreditada internacionalmente, indicando las normas internacionales empleadas para su fabricación, mediante los cuales se demuestre que cumplen con los estándares de calidad, seguridad y funcionamiento, para el tipo de vehículo y servicio que proporcionan. Los Informes de Pruebas o Certificados de Calidad deberán estar apostillados o legalizados, según corresponda.

5. CONDICIONES AMBIENTALES Y DE OPERACIÓN

Para el diseño y fabricación de "Los Trolebuses", se deberán considerar los aspectos, tanto ambientales como de infraestructura electromecánica en donde circulan las unidades, a efecto de garantizar la disponibilidad requerida y la seguridad en la operación.

5.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

En la Zona Metropolitana del Valle de México se tienen lluvias abundantes, por lo tanto, deberán tomarse medidas necesarias tanto en equipos, como en la construcción de los trolebuses para disminuir el efecto climatológico en su funcionamiento y durabilidad.

Conviene señalar que la estanquidad de las paredes exteriores de los compartimientos, así como de las puertas, tienen que considerar estas condiciones para asegurar que su eficiencia no se degrade antes de su vida útil, por lo que deben utilizarse productos químicos y procesos apropiados en el tratamiento de las partes metálicas sueltas y en general en el acabado de la carrocería que los proteja contra la corrosión, se tomará como características principales de clima las siguientes:

Rev. 1 2022
Especificación Técnica Rev. 1: GRM-ADQ-034-2022
Dirección de Ingeniería y Tecnología

Página 8 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Descripción	Dimensión
Temporada de lluvias abundantes	6 meses
Temperatura en el curso del año	-6°C a 35°C
Índice de humedad relativa máxima	90 %
Altura máxima sobre el nivel del mar	2,240 m s.n.m.
Precipitación pluvial anual promedio	1,058 mm
Eventuales tormentas intensas	
Altos niveles de contaminación ambiental	
Agentes externos: Lluvias ácidas, grasas, aceites, solventes, eventuales inundaciones, etc.	

5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RUTA DE CIRCULACIÓN

"Los Trolebuses" deberán estar diseñados para circular en la Red de Trolebuses, cuya infraestructura se describe a continuación:

Descripción	Dimensión
Altura máxima de los topes	120 mm
Ancho de carril ⁽¹⁾	3,000 mm
Distancia recorrida promedio por unidad en un día	300 Km
Horarios de trabajo	Lunes a viernes de 04:00 a 02:00 horas Sábado de 05:00 a 02:00 horas Domingo de 05:30 a 02:00 horas
Horario de mayor demanda	07:00 a 10:00 hrs 17:00 a 20:30 hrs
Velocidad Promedio	80 Km/h
Tiempo mínimo de trabajo continuo	20 horas

(1) Los carriles exclusivos para el trolebus en corredores se encuentran semiconfinados a través de la disposición de Bolardos.

5.3 SUBESTACIONES

Las subestaciones rectificadoras de la Red de Trolebuses son alimentadas en mediana tensión de 23 KV en corriente alterna, 3 fases, 60 Hz y entregan una tensión rectificada de 600 VCD con variaciones de 420 – 750 VCD, cuya composición es la siguiente:

- Equipos de maniobras para conexión-desconexión y protecciones asociadas de mediana tensión;
- Transformador de potencia de 2,000 KW, 2,225 KVA/ 472 V
- Rectificador de potencia de estado sólido con enfriamiento natural
- Equipos de maniobras para conexión-desconexión y protecciones asociadas para distribución de corriente continua.
- Tableros de mando, control y telecomunicaciones

5.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA ELEVADA

Descripción	Dimensión
Altura nominal	5.5 m.
Variación de la altura	4.2 – 6.7 m
Calibre de alambre ranurado	2/0 AWG
Polaridad de conductores	Positivo: izquierdo

Rev. T 2022

Especificación Técnica para el Sistema de Trolebuses
Comisión de Ingeniería y Tecnología

Página 9 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022.

Especificación Técnica

Descripción	Dimensión
	Negativo: derecho En el sentido de conducción del Trolebús
Separación entre conductores aéreos	610 mm
Fuerza de contacto de la pértiga con la línea elevada	12.5 Kg

6. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

El diseño y fabricación de "Los Trolebuses" deberá considerar, la integración de las funcionalidades a continuación descritas:

6.1 PUERTAS DE ASCENSO Y DESCENSO

El accionamiento del sistema de apertura y cierre de puertas de ascenso será del tipo abatible, mientras que para las puertas de descenso de pasajeros será del tipo pantográfico deslizante, en ambos casos, con sistema de detección de obstáculos, que realizará la apertura automática al localizar un objeto en la trayectoria de cierre de puertas.

Figura 1. Sistema de Puertas de Descenso de Pasajeros



La apertura y cierre de puertas se comandará desde el puesto de conducción. Este sistema deberá estar diseñado para garantizar que, al comandar el cierre de las puertas desde el puesto de conducción, se alerte a los usuarios mediante el empleo de señalizaciones ópticas y auditivas, y se efectúe el cierre de puertas 5 segundos después del accionamiento por parte del conductor.

Contará con un dispositivo para inhibir el movimiento de la unidad cuando las puertas se encuentren abiertas. Contará con elemento para desactivación ante la falla del mecanismo de cierre, ubicado en el área de operador, debidamente identificado.

Estará provisto de un dispositivo que permita la apertura y cierre de la puerta delantera por el exterior ubicado preferentemente en la parte interior de la mascarilla frontal.

Accionamiento manual de puertas en caso de falla de los sistemas de control y/o de operación, para lo cual, en las puertas de ascenso y descenso se deberá instalar un dispositivo (válvula) de fácil accionamiento para los pasajeros, con instrucciones precisas para su liberación de forma manual en caso de emergencia y con un diseño tal que inhiba su accionamiento de forma accidental. El accionamiento de este dispositivo deberá

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para: GRM-ADQ-034-2022
Gobierno de la Ciudad de México

Página 10 de 50



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

emitir una señal óptica y una audible que informará al operador cuando se haya ejecutado la liberación de puertas.

6.2 RAMPA DE ACCESO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN SILLA DE RUEDAS

Cada trolebús deberá estar equipado con una rampa abatible para permitir el ascenso y descenso a personas con discapacidad en silla de ruedas, misma que deberá instalarse en la puerta de descanso del carro delantero de la unidad. Deberá ser de operación manual y su diseño garantizará una pendiente máxima de 8% medida de piso de la unidad a nivel de banqueta (altura promedio de 20 cm).

Se deberá considerar la integración de los equipos, accesorios y dispositivos de señalización visual y auditiva para personas con discapacidad de conformidad con el Numeral 13 del **Manual de Lineamientos**.

6.3 SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA

El diseño de "Los Trolebuses" deberá considerar el equipamiento de un sistema de ventilación forzada para el habitáculo de conducción y otro para el habitáculo de pasajeros. Estos sistemas serán de operación independiente mediante interruptor de accionamiento que indicará la situación de apagado/encendido desde el puesto del operador.

Para brindar confort al operador de la unidad, se debe colocar un ventilador eléctrico con un mínimo de dos velocidades (alta-baja) o en su caso, de velocidad variable, que proporcione un flujo de aire dirigido hacia el puesto del operador. Este elemento debe formar parte del revestimiento interior de la cabina del operador. El control de mando de este accesorio debe estar al alcance del operador en el tablero de instrumentos y controles.

La disposición de los ventiladores en el habitáculo de pasajeros se realizará de manera uniforme. Estos ventiladores tomarán el aire del exterior a través de ductos individuales provistos de filtros, localizados adecuadamente en el techo del habitáculo y lo inyectarán al interior por medio de difusores que asegurarán el flujo uniforme de aire hacia la zona ocupada por los pasajeros. Su acabado armonizará con el interior del habitáculo.

El sistema de ventilación forzada consistirá básicamente de:

- Motor (con rodamientos seleccionados en función de operación, aptos para uso en transporte de pasajeros)
- Hélice de material plástico, calidad autoextinguible.
- Estructura soporte y conjunto de mecanismos de sujeción y abatimiento.
- Difusor.
- El peso de cada ventilador no deberá ser mayor a 15 kg.

6.4 VENTANILLAS

La Propuesta Técnica deberá indicar el tipo, dimensiones, disposición y cantidad de ventanillas a instalar en "Los Trolebuses", así como las especificaciones y normas de cumplimiento de los cristales.

6.5 DISPOSITIVOS PARA DESPLAZARSE, SUJETARSE Y DELIMITAR ZONAS

Deberá integrarse un sistema de barras de apoyo (Asideras, Postes y Barandales) para auxiliar al desplazamiento y sujeción de los pasajeros, así como para delimitar zonas en el habitáculo de pasajeros.

Rev. 1/2022

Proyecto de Normas Técnicas para el transporte público
Gobierno de la Ciudad de México y Tecnología

Página

de 59



SECRETARÍA DE MOVILIDAD



Ciudad de México a 11 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

El anclaje y/o fijación de estos elementos deberá realizarse directamente a la estructura del trolebús, mediante el empleo de tornillería de acero inoxidable, con especificaciones de acuerdo a normas ISO con cabeza de seguridad para evitar que los pasajeros manipulen su anclaje. Las piezas de unión deberán ser fabricadas en acero inoxidable con acabado pulido satinado.

Estos elementos deberán estar eléctricamente aislados de la carrocería. Adicionalmente podrán contar con un recubrimiento de uso rudo para cubrir las zonas de contacto directo con los pasajeros y operador, con un tiempo de vida útil de 20 años, el cual deberá garantizar la rigidez dieléctrica y la seguridad de los pasajeros ante vibraciones y esfuerzos mecánicos.

6.6 VESTÍBULO

Contará con un respaldo acolchado, con cinturón de seguridad, timbre y señalización de accesibilidad "Espacio reservado para personas con discapacidad en silla de ruedas" **Figura 2**, el piso será de color azul Pantone 300C.

Figura 2. Señalización "Espacio Reservado"



6.7 ARTICULACIÓN

"Los Trolebuses" contarán con una articulación que permitirá realizar la unión mecánica entre el carro delantero y trasero, así como la interconexión de los sistemas eléctricos y neumáticos, la cual estará provista de los medios y dispositivos de protección mecánica, eléctrica y electrónica.

Esta articulación estará provista de fuelles, como elementos diseñados para garantizar la estanqueidad de la unión de los carros delantero y trasero.

La articulación deberá estar diseñada para soportar una carga de 460 kg/m².

La articulación será controlada electrónicamente, dicho control deberá contar al menos de un puerto USB 2.0 o superior o estar integrado al canBUS, mediante el cual se podrá realizar la configuración, ajuste de parámetros y extracción de fallas.

La articulación deberá considerar una configuración tal que, cuando el Trolebús se encuentre en sentido de marcha hacia adelante, estará gobernada por la dirección del Trolebús, cuando el Trolebús se encuentre en sentido de marcha en reversa, se limitarán los ángulos máximos de operación, asimismo se gobernará la velocidad en reversa a un máximo de 5 Km/hr.

Al interior de la Unidad, la articulación permitirá el tránsito de pasajeros entre los carros delantero y trasero.

Rev. 1 2022

Expedición Técnica Item: 034-018-042617
Gerencia de Ingeniería y Tecnología

Página 12 de 68

1.017.36



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

"Los Licitantes" deberán integrar en su propuesta técnica, la marca, modelo, especificaciones y descripción funcional de la articulación propuesta.

6.8 TIMBRES

Además de las ubicaciones descritas en el numeral 5.1.9 del Manual de Lineamientos, se deberá considerar la instalación de un botón de timbre en el lugar reservado para personas con discapacidad visual.

Para pasajeros con discapacidad visual y auditiva, se colocarán señales visuales y auditivas próximas a la puerta de descenso, ambas deberán ser intermitentes y con potencia de adecuada para ser escuchada por los pasajeros.

6.9 ASIENTOS DE PASAJEROS

La Propuesta Técnica deberá incluir la propuesta de distribución de asientos en el habitáculo, la cual deberá facilitar la circulación de los Usuarios al interior de "Los Trolebuses". Los asientos preferentemente deberán estar orientados con el frente hacia la parte delantera de la Unidad y se deberá considerar que, a lo largo del pasillo entre las puertas de ascenso y descenso, una fila de asientos tipo mancuerna en el costado izquierdo y una fila de asientos sencillos en el costado derecho de la unidad.

La distribución de asientos deberá considerar la diferenciación de asientos reservados para mujeres y para personas con discapacidad, mediante el empleo de conchas de distinto color de conformidad con la siguiente clasificación.

Tipo de Asiento	Cantidad de asientos	Color
General	Mínimo 15	Gris
Reservado para mujeres	13	Rosa
Reservado para personas con discapacidad	7	Azul pantone 294C
La Distribución final de asientos se aprobará de manera conjunta con el "STE".		

Asimismo, se deberá realizar la identificación tanto de los asientos como del espacio reservado para personas con silla de ruedas, mediante el empleo de pictogramas (2 por cada Unidad) la ubicación será definida en conjunto con el "STE".

Figura 3. Señalización "Prioridad de Uso"





GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Cada trolebús dispondrá de un asiento para personas con discapacidad visual, éste deberá contar con espacio aislado para perro guía, con dimensiones equivalente al espacio que ocupa un asiento individual (700 X 440 mm). En la proximidad de este asiento se dispondrá de la señalización de accesibilidad "Espacio reservado" (Figura 3), y una placa con dimensiones mínimas de 185 mm X 90 mm (Figura 4) indicando con grabados en Braille la siguiente información:

- ASIENTO RESERVADO
- TROLEBÚS NO 200001
- EMERGENCIA LOCATEL 5556581111

Figura 4. Señalización "Espacio Reservado"



Figura 5. Placa de Señalización "Espacio Reservado"



El anclaje de los asientos a la estructura del Trolebús deberá realizarse mediante tornillería de acero inoxidable o con acabado electrolítico (anticorrosión) con dimensiones de acuerdo a las normas ISO grado B 8, con cabeza hexagonal.

La Propuesta Técnica deberá especificar el tipo de herrajes a utilizar para la fijación de la silla de ruedas. Asimismo, deberá incluir la descripción técnica y/o reporte técnico de las pruebas del asiento propuesto.

6.10 PISO

El piso estará constituido en toda la superficie por paneles de Plymetal o material similar, con propiedades de retardante a la flama, libre de cavidades internas, con tratamiento resistente a la humedad, podredumbre y moho en sus dos caras, cantos y barrenos, incluyendo al sellador (recubrimiento y accesorios), con las dimensiones adecuadas para diseño del trolebús.

Rev. 1/2022

Especificación Técnica para: GRM-ADQ-034-2022
Comisión de Ingeniería y Tecnología

Página 14 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

El piso de "Los Trolebuses" deberá contar con un recubrimiento a base de linóleoum con un espesor mínimo de 3 mm de conformidad con los colores descritos a continuación:

- Zona de pasillos y tránsito de pasajeros - Color gris claro
- Zona para la silla de ruedas - Con la señalización indicada en la Figura 5
- Zona de estribos, escalones, rampas de desnivel y restricción de pasajeros de pie - Color amarillo Pantone 114C

Figura 6. Señalización "Espacio reservado"



Su instalación deberá ser continua y en donde sea posible de una sola pieza, permitiendo su intercambiabilidad en las áreas de mayor tránsito (pasillo y vestibulo), sin que esto implique desmontar asientos u otros elementos.

El linóleoum deberá ser antideslizante y de fácil limpieza, ignífugo, hidrófugo y deberá garantizar una vida promedio de por lo menos 6 años de uso, debiendo cumplir con las siguientes características y normas:

NORMA	ESPECIFICACIÓN
ASTM D-635	Combustibilidad
ASTM D-2115	Estabilidad térmica
NMX C-114 - 82	Estabilidad dimensional
NMX C-124 - 1983	Resistencia a los solventes
ASTM D-1308	Resistencia a las manchas
DIN 51951	Resistencia a la quemadura de cigarro
ASTM D-3389 Y ASTM D-4060	Resistencia a la abrasión
CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO DE PISO	
• Dureza Shore A 85 ± 3 (DIN 53505) • Funcionamiento (DIN 51955) < 0.30 • Resistencia al doblado sobre peldaño (DIN 53509) Radio mínimo 60 mm • Resistencia a la abrasión bajo carga de 0.5 kg (DIN 53516) $\leq 160 \text{ mm}^3$ • Estabilidad dimensional DIN 51962 (8H, 80°) $\leq 0.2\%$ • Comportamiento al fuego y emisión de humos (NF F 16101) Calificación M2-F2 • Resistencia a los agentes químicos S/DIN 51958, 24 horas a 23°C • Estabilidad de color S/DIN 53389 $>$ grado 6 • Resistencia al deslizamiento S/UNI 9551 • Resistencia a los cigarrillos S/DIN 51931	

Rev. 1 2023

Especificación Técnica para: 104 (11K 8562812)
Central de Impresión y Tecnología

Página 15 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

La unión de las piezas adyacentes se realizará mediante adhesivo poliamida epóxico para garantizar la estanqueidad de las juntas. En todo el contorno del lindero, así como en las bases para asientos y demás equipos según diseño, se deberá aplicar una impregnación de BETASEAL 43533 y BETASEAL 57302 como sellador entre piso y la estructura.

6.11 REVESTIMIENTO INTERIOR (FORROS)

La preparación del revestimiento interior del habitáculo deberá ser agradable, armoniosa y funcional mediante el empleo de materiales resistentes al vandalismo (penetración de grafiti y al scratch/graffiti), al desgaste, al envejecimiento y al fuego. El color del revestimiento interior será definido en conjunto con el "STE" y su instalación será libre de relevés para facilitar su limpieza.

Los materiales empleados deberán cumplir con la siguiente norma:

NORMA UTILIZADA	ESPECIFICACIÓN
UNE 45545	Calificación M2-F2, Comportamiento al fuego y emisión de humos

Cuando se encuentren uniones entre los paneles del revestimiento interior, estas deberán realizarse de forma que no se produzcan grietas ni deformaciones en los mismos.

El decorado se realizará de tal forma que los registros necesarios para conservar y reparar los elementos que así lo requieran, sean de fácil acceso, sin que sea preciso grandes desmontajes.

La sujeción de los revestimientos deberá garantizar que se encuentren libres de vibraciones en condiciones normales de operación.

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

Los materiales a emplear en el interior serán resistentes a la corrosión, ignífugos, retardantes a la flama y autoextinguibles.

Dentro de este revestimiento debe quedar comprendida la preparación para que se integren las luminarias al techo, asimismo, tendrá un espacio entre la parte superior de ventanas y el toldo.

El número de tornillos aparentes será mínimo, los que subsistan serán de acero inoxidable con cuerda métrica según la norma AISI 304/316, se deberá considerar dotarlos de un acabado adecuado a la decoración interior, que resista las condiciones climatológicas referidas. Estos serán de uso frecuente y del tipo imperdible.

Los accesos a los aparatos tales como mecanismos de puertas, serán construidos y articulados con materiales robustos que garanticen el uso rudo de estos y asegurados con cerradura triangular tipo pestillo con una calcomanía adhesiva indicando la posición de apertura/cierre.

6.12 MAMPARA PROTECTORA DEL OPERADOR

Los materiales empleados en su construcción serán ignífugos, resistentes a solventes, con estabilidad dimensional, no generadores de gases tóxicos y humos negros, así como de fácil limpieza. El tono y acabado será conforme al interior general de la unidad.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el GRM-ADQ-034-2022
Comisión de Ingeniería y Tecnología

Página 16 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

En el ensamble y fijación de este elemento se utilizará el mínimo de tornillería, la que subsista será de acero inoxidable AISI 304/316, con cuerda milimétrica y quedará oculta en los elementos del ensamble, se deberá considerar dotarlos de un acabado adecuado a la decoración interior, que resista las condiciones climatológicas referidas. Estos serán con cabezas de estampado cruciforme y para los casos de tornillos de uso frecuentes se utilizarán del tipo imperdible.

Su diseño, disposición y los materiales de fabricación garantizarán al operador acceder al puesto de conducción de una manera fácil, ajustar el asiento de conducción y controlar los elementos de conducción de forma libre sin interferencias, limitar el área del operador (puerta opcional) y mantener visibilidad hacia la parte posterior de la Unidad mediante la ayuda del espejo retrovisor interior.

6.13 ASIENTO DEL OPERADOR

Con sistema de amortiguación neumática y cinturón de seguridad de tres puntos. Los materiales a emplear serán retardantes a la flama, libre de cavidades internas, con tratamiento resistente a la humedad, podredumbre y moho, las partes metálicas deberán estar recubiertas con algún sistema de pintura (primario cromato de zinc y pintura acorde a los acabados interiores) que evite la corrosión.

La propuesta Técnica deberá integrar la ficha técnica del asiento propuesto y el informe de pruebas de laboratorio o certificado mediante el cual se demuestre que es apto para el uso como asiento de conducción en sistemas de transporte de pasajeros.

6.14 MANDOS Y CONTROLES

Posibilitarán al Operador el accionamiento de las funcionalidades de "Los Trolebuses" de manera cómoda y sin interferir con la visibilidad tanto al exterior como al interior de la Unidad.

Todos los mandos y controles estarán al alcance de la mano del operador de conformidad con lo descrito en la Práctica Recomendada por SAE J287 "Driver Hand Control Reach".

Como parte de los mandos y controles, el área del operador debe incorporar un selector de marcha de tres posiciones: adelante, neutro y reversa. Este selector debe contar con un seguro que evite girarlo de una posición a otra cuando la unidad se encuentre en movimiento.

6.15 TABLERO DE INSTRUMENTOS Y CONTROLES

"Los Trolebuses" estarán equipados con diferentes instrumentos de Control, Indicación, Medición y Aviso sobre las condiciones de operación, los cuales deberán localizarse al frente del volante de dirección, empotrados en un Tablero de Instrumentos, cuyo diseño, posición, instalación y dimensiones garantizará la máxima visibilidad del operador hacia el exterior de la Unidad.

Su diseño garantizará que no se presenten reflejos que dificulten o impidan la lectura de los instrumentos, asimismo, será hermético y de fácil limpieza. Su geometría evitará la presencia de resquicios o lugares donde se acumule basura y polvo, y proporcionará el espacio suficiente y adecuado para que el Operador pueda accionar los pedales sin obstrucción o restricción.

El diseño del tablero considerará la utilización de puertas de registro (tolvas o tapas) para su mantenimiento, con una distribución ergonómica que permita al Operador el accionamiento de controles sin afectar su visibilidad, accesibilidad y confort. Dichas puertas cerrarán herméticamente, para evitar que cables o instrumentos interfieran con el movimiento de los pies del operador. Asimismo, contarán con el soporte adecuado para colocar la conexión (interfaz) de la computadora de taller (herramienta de diagnóstico) del equipo de tracción.

Rev. 1 2022
Especificación Técnica para: SAs UTR R522017
Línea de Registro y Tecnología

Página 17 de 59

1-001-20



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Para el caso que, por diseño se requiera emplear tableros adicionales laterales, estos deberán estar alineados con el costado y a la misma distancia de acuerdo al diseño.

El tablero contará 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 dispositivos de apertura de puerta delantera, tanto el que se ubica en el tablero como el del exterior de la unidad.

6.15.1 INDICADORES

El Tablero de Instrumentos integrará indicadores cuantitativos y cualitativos, los cuales tendrán como finalidad informar, hacer notar y/o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente, sistema o circunstancia de la Unidad, mediante señales visuales y/o acústicas.

Para la integración de estos indicadores, se empleará tecnología analógica para la detección de estados y se considerará el empleo de un Display Electrónico y un código de colores para dar a conocer las condiciones de la Unidad y visualizar la información en el Tablero, con indicadores en color verde para condiciones de operación normal, rojo para condiciones de mal funcionamiento, azul para activación de luces altas, etc.).

Los Indicadores analógicos, luminosos y acústicos que, de forma mínima se deberán integrar en el Tablero de Instrumentos, se listan a continuación:

Descripción	Señal
Velocímetro, SAE J678 "Speedometer and tachometer - Automotive"	(km/h)
Tacómetro (Motor Eléctrico)	rpm
Odómetro	km
Voltímetro de baja tensión (batería de arranque)	Vcd
Amperímetro para medir la corriente del motor de tracción.	Amp
Manómetro de presión de aire para el sistema de frenado	bar / psi
Manómetro de presión de aire en el sistema neumático de equilibrio.	bar / psi
Voltímetro de respaldo (batería de respaldo)	Vcd
Carga de baterías	%
Selector de marcha (luminoso)	Visual en color
Falla del equilibrio del sistema batería-conversor estático	Visual en color rojo y acústica
Sobrecalentamiento	Visual continua en color rojo
Baja tensión de línea	Visual intermitente en color rojo
Carrocería energizada (Nivel de aislamiento de la carrocería)	Visual intermitente en color rojo y acústica
Puertas abiertas	Visual continua en color rojo y acústica
Accionamiento de timbre para descenso	Visual continua en color rojo
Cinturón de operador	Visual intermitente en color rojo
Falla de freno o baja presión de aire	Visual intermitente en color rojo
Freno de estacionamiento	Visual continua en color rojo
Luces altas	Visual continua en color azul

Pág. 1 2022

Especificación Técnica para: SAE-018-4502517
Gabineta de Ingeniería y Tecnología

Página 18 de 59

11/11/2022



SECRETARÍA DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBLICAS



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Ciudad de México a 27 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Intermitentes	Visual intermitente en color verde
Direccionales	Visual intermitente en color verde
Marcha con batería de respaldo	Visual intermitente en color verde

BLOQUE SE SEÑALIZACIÓN			
FALLA DE CONVERTIDOR	BAJA PRESIÓN DE AIRE SONORO	FALLA DE INFORMATICA	NIVEL BAJO DE BATERIA DE 24 VCD
SOBRECORRIENTE	BAJA PRESIÓN DE AIRE EN SUSPENSIÓN	LUZ DE CONTRAFLUJO	% DE CARGA DE BATERIAS DE RESPALDO
FALLA DE AISLAMIENTO	FRENO DE ESTACIONAMIENTO ACTIVADO	TORRETA	PUERTAS ABIERTAS
BAJO VOLTAJE	LIMITE DE VELOCIDAD	CARROCERIA ENERGIZADA	SOLICITUD DE DESCENSO
TROLE ABAJO	RAMPA ACCESO ACTIVADA	LIBERACION DE PUERTAS MANUAL ACTIVADO	ARRANQUE
CARGA DE BATERIA Y AUTONOMIA	DESCENSO DE PASAJE	DEFROSTER ACTIVO O INACTIVO	INTERRUPTOR DE ALIMENTACION

6.15.2 INTERRUPTORES Y/O VÁLVULAS

Para el encendido y preparación de cada Trolebús, se deberá considerar la integración de un interruptor con botones pulsadores para el control de las funcionalidades de cada Unidad.

Los interruptores y botones pulsadores deberán ser de uso rudo, para uso automotriz, confiables y de fácil mantenimiento.

La propuesta técnica deberá integrar los tipos de interruptores propuestos.

El Tablero de Instrumentos deberá integrar por lo menos los controles que a continuación se listan:

Funcionalidad	Tipo de interruptor
Arranque general de la unidad.	Se definirá en conjunto con el "STE".
Paro general de la unidad.	Se definirá en conjunto con el "STE".
Selector de marcha adelante/neutro/reversa	Tipo trinquete.
Cambio de luces altas y bajas	Mediante palanca de direccionales.
Luces direccionales	Tipo palanca, ubicado en el costado izquierdo del volante. Después de efectuada la maniobra el interruptor volverá a su posición de apagado.
Luces intermitentes	Tipo pulsador, en un lugar visible en el Tablero de Instrumentos, con testigo luminoso ya sea en el tablero o en el mismo interruptor.
Luces interiores circuito 1	Tipo pulsador o palanca. Preferentemente con testigo luminoso.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para: "Trolebús 9500017"
Circuito de alumbrado y Tecnología

Página 19 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Funcionalidad	Tipo de interruptor
Luces interiores circuito 2	Tipo pulsador o palanca. Preferentemente con testigo luminoso.
Luz de área de operador	Tipo pulsador o palanca. Preferentemente con testigo luminoso.
Luces centrales	Tipo pulsador o palanca. Preferentemente con testigo luminoso.
Luces exteriores	Tipo pulsador o palanca con testigo luminoso, incluyendo cuartos, galibos identificación y el letrero de ruta.
Claxon	Tipo pulsador, ubicado en la masa del volante.
Sirena de aproximación	Preferentemente de dos tonos, uno de campanilla para ciclistas y otro para peatones.
Limpiaparabrisas	Tipo palanca ubicado en la columna de dirección.
Lavaparabrisas	Tipo Pulsador normalmente abierto, en conjunto con el interruptor tipo palanca del limpiaparabrisas.
Desempañador de parabrisas	Tipo Pulsador, localizado en el tablero de interruptores.
Apertura y cierre de puertas	Tipo tecto o pulsador, con señal auditiva, durante la apertura y cierre de puertas.
Encendido de torretas	Tipo pulsador o palanca, localizado en el tablero de interruptores.
Selector de batería de respaldo	Tipo pulsador o palanca, localizado en el tablero de interruptores.
Accionamiento neumático de pértigas	Botón pulsador, localizado en el tablero de interruptores.
Ventiladores de pasajeros (habitáculo)	Tipo pulsador o palanca, localizado en el tablero de interruptores.
Ventilador de operador	Tipo perilla, localizado en el tablero de interruptores.

6.16 PARASOLES

El habitáculo del Operador deberá incorporar dos parasoles, uno instalado en la parte superior del parabrisas y otro en la parte superior de la ventana del operador, para impedir que los rayos solares incidan de forma directa en el rostro del operador. Estos dispositivos deberán ser de fácil manejo y estarán al alcance del operador.

Serán de tipo enrollables con un mecanismo que permita realizar la regresión de la cortina de forma fácil y rápida. Su extensión será de forma manual hasta ajustar a la altura deseada. Estarán fabricados a base de cortina de PVC de color azul marino, acabado mate, tipo trama cerrada, retardante a la flama.

6.17 LIMPIAPARABRISAS

Su operación se realizará mediante la disposición de motores eléctricos, diseñados para uso rudo, de larga duración, de fabricación reforzada en brazos y plumas y de mínimo mantenimiento.

Rev. 1/2022
Especificación Técnica núm. 004-014-2502017
Contrato de Ingeniería y Tecnología

Página 20 de 85



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Adicionalmente, contará con un control para dos velocidades cada uno de los limpiaparabrisas (alta y baja) y una intermitente, los cuales al dejar de funcionar regresarán a una posición que no interfiera con la visibilidad del operador, cada motor contará con protección termomagnética en su circuito eléctrico.

La delimitación del área que deben barrer los limpiaparabrisas, será definida con base a una pirámide formada por los ángulos horizontales y verticales de visión mínimos para el bambo de estos, de conformidad con la Norma SAE - J198-2020. El 90% del área que queda delimitada por la intersección de la pirámide con el parabrisas, deberá ser bambo.

7. ILUMINACIÓN

7.1 ILUMINACIÓN INTERIOR

La iluminación para los habitáculos deberá ser generada mediante luminarias con tecnología Led en color blanco frío, la cual deberá integrar un difusor de policarbonato (Lexan) que cumpla con la norma UL-94, de color blanco o translúcido sin filtro de color, que servirá como protección para la fuente de luz. No se aceptará la utilización de algún tipo de cristal.

Las luminarias deberán alojarse en un gabinete metálico, con acabado dieléctrico y que prevenga daño por oxidación o corrosión, dicho gabinete proporcionará la sujeción adecuada para evitar actos de rapta y la rigidez mecánica para resistir actos de vandalismo, su diseño permitirá accesibilidad para el reemplazo rápido de la unidad.

Los gabinetes y difusores serán articulados con bisagras continuas de tipo piano y asegurados con tornillos tipo imperdibles de acero inoxidable. Fabricados de conformidad con la norma EN-13272 o equivalentes.

7.2 ILUMINACIÓN EN EL ÁREA DE OPERADOR

La luminaria deberá producir una intensidad del flujo luminoso de 80 a 80 luxes, medido en cualquier punto del área del operador a 1 m de altura a partir del piso.

7.3 ILUMINACIÓN EXTERIOR

Toda la iluminación exterior deberá ser a base de Led y deberán estar selladas para evitar acumulación y filtración de humedad o polvo. Las micas deben ser con un acabado reflejante que conserve el color original a pesar de las condiciones ambientales o el paso del tiempo.

7.4 ILUMINACIÓN AUXILIAR EN COMPARTIMIENTOS

Los compartimientos deberán contar con luminarias a base de Led con la intensidad suficiente para realizar inspecciones o actividades de mantenimiento y contarán con interruptor independiente ubicado en el mismo compartimiento.

8. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS

8.1 SISTEMA DE ASISTENCIA A LA CONDUCCIÓN

"Los Trolebuses" estarán equipados con un sistema de asistencia a la conducción, el cual dispondrá de una serie de sensores para detección de personas y objetos, los cuales proporcionarán información a un sistema, que realizará la evaluación de la información proporcionada por los sensores y del estado de conducción de la Unidad, para determinar una potencial condición de riesgo de colisión frontal, situación ante la cual, emitirá alertas acústicas para advertir al operador.

Rev 1 2022
Especificación Técnica para: GRM-ADQ-034-2022
Dirección de Ingeniería y Tecnología

Página 21 de 59

01/11/2022



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Adicionalmente, "Los Trolebuses" contarán con un sistema de visualización (monitor), el cual permitirá al operador identificar la presencia de obstáculos en las zonas de los puntos ciegos del operador.

8.2 SISTEMA INFORMATIVO

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

8.3 SONORIZACIÓN

"Los Trolebuses" contarán con funciones de sonorización incorporadas a través de un sistema central, conforme a lo siguiente:

- **Anuncio de estaciones.** - Con base en la localización del Trolebús, el sistema procederá a emitir los mensajes acústicos que informen a los pasajeros de datos relevantes sobre el servicio del Trolebús. Por ejemplo: próxima parada, correspondencia, dirección, etc.
- **Tono de puertas.** - Reproduce un tono en altavoces del Trolebús al habilitarse las puertas.
- **Comunicación de mensajes acústicos pregrabados.** - Consiste en la reproducción de mensajes de audio pregrabados comandados por el operador. Dichos mensajes son reproducidos a través de la megafonía del Trolebús.
- **Comunicación de megafonía manual.** - Permite la comunicación acústica unidireccional del operador hacia los usuarios.
- **Música ambiental.** - Permite la emisión de música a través de la megafonía del Trolebús, debiendo considerar para tal efecto la reproducción de música a partir de un dispositivo externo mediante conexión USB, RCA o HDMI.

8.4 SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

"Los Trolebuses" deberán contar con un sistema de grabación de video digital y almacenamiento de archivos digitales, tipo NVR (Network Video Recorder) con las siguientes funcionalidades mínimas:

- Sistema compuesto por un mínimo de nueve cámaras para videograbación de las siguientes zonas:
 - Frontal (vista del operador/conducción)
 - Puerta de ascenso
 - Habitáculo de operador
 - Habitáculo delantero (Vista Posterior)
 - 2X Puerta de descenso (vista coralillo y puerta de descenso)
 - Trasera interior (vista habitáculo)
 - Trasera exterior (vista de reversa)
 - Trasera exterior (sistema de pertigas)
- Características de cámaras de video:
 - Digitales con resolución mínima HD (720p)
 - Con capacidad para grabación nocturna
 - Conexión alámbrica e inalámbrica (Gps, Gprs, 3g, 4g)
 - Interfaz de conectividad (BNC, ethernet "Poe", CAN)
 - Con capacidad para almacenar la información por un periodo mínimo de 7 días, a través de un NVR, que soporte medios convencionales de almacenamiento local, así como de red.
- Con capacidad para la extracción de video por red, disco local, USB y directo

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el Proyecto de
Gestión de Ingeniería y Tecnología

Página 22 de 56



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- Los ajustes en la distribución de las cámaras se realizarán en coordinación con "El Licitante" adjudicado durante el proceso de acondicionamiento de "Los Trolebuses".

8.5 SISTEMA DE PEAJE

"Los Trolebuses" deberán contar con canalizaciones, líneas de alimentación eléctrica (24 VCD) con sus respectivas protecciones (fusibles) y soporte de fijación, disponibles para una eventual instalación y conexión del validador de peaje, el cual será colocado al costado derecho frente al operador, debiendo considerar que no exista obstáculo visual entre el operador y el validador.

La Propuesta Técnica deberá incluir la documentación (planos, diagramas, fichas técnicas, etc) mediante las cuales se identifiquen las preparaciones eléctricas y mecánicas para la instalación de los sistemas de peaje.

8.6 CONEXIÓN WIFI

"Los Trolebuses" deberán contar con las preparaciones necesarias para la fijación y líneas de alimentación eléctrica (12-24VCD - 110VCA) para la instalación de un sistema de red de datos de conexión inalámbrica para pasajeros (WIFI).

8.7 SISTEMA DE AYUDA A LA EXPLOTACIÓN

"Los Trolebuses" deberán contar con las preparaciones necesarias para la fijación y líneas de alimentación eléctrica para la eventual instalación y puesta en operación de los equipos para obtención y gestión de la información asociados al Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) de la Línea de Trolebuses.

9. ESTRUCTURA

9.1 ESTRUCTURA GENERAL

La estructura deberá estar diseñada para soportar todos los esfuerzos combinados que se presenten durante la operación a plena carga, garantizando además las condiciones de seguridad para los pasajeros y una vida útil de al menos 20 años en condiciones normales de operación.

El diseño de la estructura deberá considerar la ubicación y distribución de los equipos pesados (equipos de tracción/frenado, convertidor estático, compresor, ejes, etc.), a efecto de garantizar que la estructura soporte y amortigüe los esfuerzos y vibraciones a fin de evitar fisuras en la estructura.

El proceso de fabricación deberá garantizar que se utilicen procedimientos y materiales que eviten la oxidación de sus componentes, y que se cuente con dispositivos eficaces para la evacuación de agua y desalojo de basura.

La Propuesta Técnica deberá integrar el documento original apostillado o legalizado mediante el cual se demuestre que el diseño y proceso de fabricación estructural de "Los Trolebuses" propuestos, se encuentra certificada por un Tercero Especialista, así como la certificación en términos de la norma ISO 3834-2 o equivalente. Asimismo, deberá indicar el(los) lugar(es) en donde se encuentra actualmente operando.

9.1.1 MATERIALES

Los materiales empleados para la fabricación de "Los Trolebuses" deberán garantizar su operación bajo las condiciones normales de uso, de tal forma que los esfuerzos a que se someten no sobrepasen las características del material empleado, utilizando un alto coeficiente de seguridad.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica con: MEX-001-002017
Gobierno de Ingeniería y Tecnología

Página 23 de 59

YUTONG



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

La Propuesta Técnica deberá indicar las normas de cumplimiento de los materiales empleados para la construcción de travesaños y laminaciones, mismos que deberán cumplir con las siguientes especificaciones de referencia:

- Para láminas. - ASTM A-611 CBS, ASTM A-570 y ASTM A-606, en los grados y espesores requeridos para el diseño
- Para placas y perfiles. - ASTM A-36, ASTM A-411 y ASTM A-572, en los grados y espesores requeridos para el diseño

9.1.2 LEVANTAMIENTO Y ARRASTRE

La estructura deberá contar con puntos de apoyo para levantamiento mediante gatos hidráulicos, los cuales deberán estar visiblemente señalados en los costados de "Los Trolebuses".

Asimismo, deberá contar en el extremo delantero con dispositivos para el levantamiento y arrastre (de fácil acceso para equipo *under lift*). Los soportes frontales deben resistir sin deformación permanente, tensiones de hasta 1.2 veces el peso de la unidad vacía, dentro de los 20" del eje longitudinal del Trolebús. Estos soportes deben permitir levantar el trolebús vacío hasta que las ruedas delanteras se hayan despegado completamente del piso. En el extremo posterior de la Unidad, se requiere de dispositivos con la resistencia suficiente para el arrastre.

La operación de las puertas, ventanas u otros elementos electromecánicos del Trolebús no deben verse afectados por deformaciones o deflexiones de la estructura causadas por el levantamiento o arrastre de la unidad. En ningún caso las deformaciones podrán ser permanentes.

9.1.3 SISTEMA DE RETENCIÓN DE PÉRTIGAS.

En la parte posterior de "Los Trolebuses" se deberá considerar la instalación de un mecanismo para recuperación de las pértigas, dispuestos sobre una base metálica de calibre y dimensiones que aseguren el montaje y operación de este mecanismo.

9.1.4 BARRA PROTECTORA Y GANCHOS.

"Los Trolebuses" deberán integrar una barra protectora metálica en la superficie del toldo; a todo lo ancho de la unidad, la cual servirá de protección durante el accionamiento del sistema de retención de las pértigas. Estará fabricada en acero al carbón con un espesor mínimo de 4.75 mm (3/16"). Tendrá un recubrimiento de neopreno o material similar que amortigüe el contacto entre la barra y las pértigas y que garantice el esfuerzo a que será sometido.

También se deberá considerar la instalación de dos ganchos para la sujeción de las pértigas en posición de desconectado, serán fabricados de acero al carbón con un espesor mínimo de 6.35 mm (1/4"). Los ganchos deben estar aislados eléctricamente de la estructura, con un nivel mínimo de 2,200 Vrms / 60 Hz, de conformidad con la norma IEC 77.

Asimismo, se deberá contar con un dispositivo que sirva de guía para las cuerdas del sistema de retención, de tal manera que evite que estas excedan el ancho del Trolebús cuando efectúa alguna maniobra de giro.

Todos estos elementos, deberán contar con un tratamiento anticorrosivo que les permita resistir la exposición al medio ambiente. Las uniones con el toldo y la estructura deben garantizar estanqueidad hacia el interior.

Rev. 1, 2022

Especificación Técnica para: GRM-ADQ-0502617
Gestión de Ingeniería y Tecnología

Página 24 de 59



SECRETARÍA DE MOVILIDAD



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

9.1.5 COMPARTIMIENTOS DE SERVICIO.

La habilitación de compartimientos para la instalación y protección de los equipos en el techo o bajo plataforma de "Los Trolebuses", se realizará considerando la adecuada distribución del peso de los mismos. Estos compartimientos deberán integrar en su diseño elementos anticollisión para garantizar la integridad de los equipos que resguardan, así como un sistema de tapas móviles abatibles, cuyo diseño y operación facilite las actividades de mantenimiento de los componentes, con la disposición de mecanismos que los sostengan en su posición de máxima apertura.

Los compartimientos contarán con ventilación o desagüe adecuado de acuerdo a las necesidades funcionales de los sistemas o componentes que alojen. En su superficie interior contarán con aislamiento eléctrico y protección contra la corrosión. La totalidad de los componentes de los compartimientos deberán ser fabricados en acero inoxidable acabado satinado. Sus dimensiones, ubicación y disposición evitarán interferir con la seguridad y comodidad de los pasajeros.

Los compartimientos que contengan equipos que utilicen alta tensión, deberán garantizar la estanqueidad al polvo y agua, estarán identificados con calcomanías de riesgo de descarga eléctrica y deberán indicar el tiempo de descarga. Asimismo, las tapas deberán estar equipadas con un dispositivo de seguridad que permita la apertura de los compartimientos únicamente cuando exista ausencia de alta tensión.

Para los compartimientos con acceso desde el exterior de "Los Trolebuses", las puertas contarán con seguros adicionales que impidan su cierre accidental cuando se encuentren en posición abierta. La manija de los cerrojos quedará al ras o embutida en la carrocería, sus dimensiones facilitarán su apertura. Entre las tapas y compartimientos se deberá considerar un sello perimetral para garantizar la estanqueidad.

Todas las puertas de los compartimientos deberán integrar cerradura triangular tipo pestillo o equivalente con una calcomanía auto adherible indicando la posición de apertura / cierre.

10. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

10.1 CLAXON Y SIRENA DE APROXIMACIÓN

"Los Trolebuses" contarán con dos sirenas de aproximación, una con sonido de campanilla para aviso al ciclista y otro con sonido para aviso a peatones, éstas podrán ser activadas y desactivadas mediante interruptores monoestables, para que las sirenas puedan funcionar de manera continua durante la conducción del Trolebús, dichos interruptores deberán ubicarse en un lugar cercano al volante, que permita su fácil y rápida activación.

La operación del claxon y las sirenas de aproximación, deberá ser de forma independiente.

10.2 TORRETAS

"Los Trolebuses" contarán con 2 torretas instaladas en el toldo, una en la parte frontal y la otra en la parte posterior, mismas que servirán de señalización visual para peatones y vehículos cuando el trolebús circule en el carril de contrasentido.

Las torretas trabajarán con la tensión proporcionada por el convertidor auxiliar a una tensión de 24 VCD y serán a base de Led de alta intensidad con reflectores que proporcionan 360° de luz continua, con al menos 2 patrones de destellos, luz color ámbar.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica N° 034-ADQ-034/2022
Dirección de Ingeniería y Tecnología

Página 25 de 59

11/11/2022



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

10.3 ESCALERAS PARA MANTENIMIENTO

"Los Trolebuses" estarán provistos de un dispositivo para acceder a la parte superior de la Unidad para realizar trabajos de mantenimiento e inspección. El diseño de este dispositivo quedará a elección de "Los Licitantes", debiendo atender a las siguientes consideraciones:

- El Dispositivo podrá ser fijo o móvil.
 - Fijo. Mediante soportes retractiles u ocultos anclados a la estructura.
 - Móvil. Mediante dispositivo abatible tipo "escalera" con anclaje de seguridad.
- Acceso desde el interior o exterior de la Unidad.
- Separación máxima entre peldaños 450 mm.
- Para soportar un peso mínimo de 200 Kg.
- Con asideras o agarraderas en el toldo de la Unidad como medio de sujeción para facilitar el ascenso y descenso.
- Con cubierta aislante tipo tapete dieléctrico antideslizante en el toldo de la Unidad, con capacidad dieléctrica de 18 KV, resistente al envejecimiento por ozono, la superficie a cubrir será de 1 000 X 1 000 mm.

10.4 LETREROS DE RUTA

"Los Trolebuses" estarán equipados con Letreros de Ruta para desplegar información sobre el origen y destino de la Unidad, con iluminación a base de Led, y alimentación de 24 Vcd mediante el circuito de auxiliares.

Con capacidad para programar las diferentes rutas, serán configurables desde el puesto del operador o mediante memoria precargada y se instalarán en las siguientes ubicaciones:

Exterior

- Uno ubicado en la parte frontal superior del Trolebús.
- Uno en el costado izquierdo de la puerta de ascenso.
- Uno en el costado izquierdo de la puerta de descenso de carro trasero.
- Uno en parte trasera superior.

Interior

- Uno en la parte frontal superior del Trolebús en posición y vista hacia los usuarios.
- Uno en la parte frontal superior del carro trasero en posición y vista hacia los usuarios.

10.5 PINTURA

La pintura exterior deberá ser del tipo poliuretano o de características superiores, deberá ser resistente al grafiti. El color de la pintura y la imagen institucional tales como logotipos, emblemas y números económicos se determinará por el "STE" en conjunto con "El Licitante" adjudicado.

"El Licitante" adjudicado deberá presentar las probetas y pantones para su aprobación antes del proceso de aplicación de la pintura.

11. SISTEMA ELÉCTRICO

La Clasificación de los Sistemas Eléctricos de "Los Trolebuses", se realizará de conformidad con lo siguiente:

Rev. 1 2022
Especificación Técnica para el servicio de transporte eléctrico
Instituto de Ingeniería y Tecnología

Página 26 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- Alta Tensión "AT". Alimentación principal proveniente de la Línea Elevada, con una tensión nominal de 600 Vcd.
- Baja Tensión "BT". Alimenta los sistemas auxiliares con una tensión nominal de 24 Vcd. Proveniente de un Convertidor Auxiliar, que proporcionará el suministro eléctrico BT a los equipos embarcados y el banco de baterías será la fuente de inicio de marcha y el sistema de respaldo para la lógica de control del trolebús.
- Tensión trifásica. "TT". Alimenta los sistemas auxiliares con una tensión igual o mayor a 220 Vca / 60 Hz, generada a partir del Convertidor Auxiliar.
- Reserva "FR". Fuente de almacenamiento de energía eléctrica, disponible únicamente cuando se pierda la "AT". La capacidad de almacenamiento deberá ser suficiente para dotar al Trolebús con la capacidad para recorrer una distancia mínima de 70 Km (en condiciones normales de operación).

La demanda de consumo de los equipos instalados no deberá exceder la potencia máxima entregada por el Convertidor Auxiliar, y su capacidad debe permitir cuando menos un régimen del 10% de sobrecarga durante 20 minutos. Del convertidor se obtendrán por lo menos cuatro tomas de tensión monofásica de 127 VCA/60 Hz.

11.1 PROTECCIONES PARA LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

"Los Trolebuses" deberán contar con protecciones para aislar la alimentación de los circuitos eléctricos, e inhibir que se sobrepasen los valores máximos permisibles de corriente, hasta que se reestablezcan las condiciones normales de operación.

Estas protecciones serán seleccionadas tomando como referencia los valores nominales, máximos de cada equipo, circuito eléctrico, corto circuito y deberán garantizar y asegurar la integridad física de los componentes (contactos, relevadores, conductores, conexiones, motores, etc.)

Su ubicación deberá permitir el accionamiento rápido y seguro. Sus características de aislamiento y montaje deberán ser acordes con los valores de tensión y corriente involucrados. Los interruptores deben contar con testigos de accionamiento.

11.2 SISTEMAS DE ALTA TENSION "AT"

11.2.1 ALTA TENSION (DOBLE AISLAMIENTO)

Todos los equipos y componentes en contacto con la fuente de alimentación AT deberán tener un segundo nivel de aislamiento entre los electrodos de potencial y el cuerpo de la carrocería, el cual se puede proporcionar mediante la utilización de elementos de fijación aislantes adecuados.

Para el caso del motor de tracción, se deberá contar adicionalmente con un Cople Aislante que evite una conexión eléctrica con el eje de la transmisión.

Todos los aparatos que sean alimentados con 600 VCD y tengan circuitos o componentes a nivel de 24 VCD, como circuitos de medición, deben mantener el doble aislamiento entre dichos circuitos. La cualidad del doble aislamiento debe ser de conformidad con la Norma IEC 77.

Los aisladores a utilizar deberán contar con las propiedades mecánicas y dieléctricas suficientes para soportar sin fisurarse o flamearse, los esfuerzos mecánicos y eléctricos a los cuales se verán sujetos.

La Unidad debe disponer de un indicador acústico y óptico en caso de fallas de aislamiento y desarrollo de potencial de la carrocería con respecto a tierra (carrocería energizada). Si la falla de aislamiento se encuentra después del interruptor de línea, el indicador debe apagarse al abrir este interruptor, mientras

Rev. 1 2022
Especificación Técnica para: SM-OTM-880311
Carrocería de Repuestos y Tecnología

Página 27 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

que, si la falla se encuentra entre el colector de corriente y el interruptor de línea, este indicador permanecerá activado.

11.2.2 APARTARRAYOS

El sistema AT deberá integrar en su diseño, la instalación de un apartarrayos (dispositivo de protección contra sobretensiones en la línea ya sea por descargas atmosféricas o por maniobras), el cual se ubicará sobre el techo de "Los Trolebuses", a la entrada entre ambas tomas de corriente de AT.

El apartarrayos a instalar deberá ser preferentemente de Clase 3, 600 VCD como mínimo, con una corriente de descarga igual o mayor a 10,000 A.

La Propuesta Técnica deberá incluir las características del apartarrayos propuesto.

11.2.3 SISTEMA DE CAPTACIÓN DE CORRIENTE

Este sistema comprende los equipos y accesorios necesarios a instalar sobre el techo de la unidad para la captación de la tensión eléctrica desde la Línea Elevada (alambre "trolley") y hasta su conducción a la unidad por medio de cables flexibles.

El sistema de captación de corriente, debe estar formado por los siguientes equipos:

11.2.4 CABEZA CAPTADORA

Dispositivo que aloja al inserto de carbón colector de energía, por medio del cual se mantiene en contacto con el alambre ranurado de Línea Elevada (calibre 2/0 AWG), para la captación de energía eléctrica.

En caso que "El Licitante" proponga un nuevo diseño de la cabeza captadora, deberá considerar lo siguiente:

- El diseño propuesto deberá ser compatible con la infraestructura de Línea Elevada con la que cuenta el "STE".
- El diseño propuesto deberá conservar las dimensiones del inserto de carbón utilizado actualmente por el "STE".

11.2.5 PÉRTIGAS (TROLES)

Fabricadas en material con resistencia suficiente para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos propios de su función y soportar como mínimo la presión de contacto entre el inserto de carbón y el hilo de contacto de Línea Elevada.

Deberán contar con un sistema de elevación y retracción automático, mismo que deberá ser accionado desde el puesto del operador.

La Propuesta Técnica deberá incluir la descripción funcional y las características técnicas del Sistema de Pértigas Propuesto. Asimismo, deberá incluir un análisis para determinar la fuerza de contacto entre el inserto de carbón y la Línea Elevada, considerando la altura nominal de la misma y las variaciones señaladas en el numeral 5.4 de conformidad con el diseño del sistema propuesto.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para: (M/014/001261)
Gestión de Ingeniería y Tecnología

Página 28 de 59

YUTONG



SERVICIO DE TRANSPORTES ELÉCTRICOS



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

11.2.6 BASE DE PÉRTIGAS

Deberán contar con un mecanismo que impulse las pértigas y produzca una fuerza de contacto entre el inserto de carbón y el hilo de contacto de Línea Elevada, de al menos 12.5 kgf, para evitar producir arcos eléctricos durante la operación del Trolebus, el mecanismo deberá contar con algún medio para ajustar la tensión mecánica.

Deberá permitir la elevación y retracción de las pértigas de manera automática. La base de pértigas deberá estar automatizada mediante un control electrónico, dicho control deberá contar al menos con un puerto USB 2.0 o superior, o estar integrado al CanBus, mediante el cual se podrá realizar la configuración, ajuste de parámetros y extracción de fallas.

11.2.7 BANCO RECTIFICADOR PRINCIPAL "MRF"

Se deberá incluir en el diseño de "Los Trolebuses", un banco rectificador de onda completa, con las características adecuadas para soportar la demanda total de energía que consumen los equipos embarcados, considerando un 25% adicional a la potencia que requieren dichos equipos.

El "MRF", garantizará la correcta polaridad de alimentación a los equipos eléctricos instalados en el trolebus.

La Propuesta Técnica deberá incluir la descripción funcional, incluyendo un diagrama de bloques en la que se muestre la forma en que interactúa con los demás equipos, así como la ubicación física propuesta para la instalación del "MRF".

11.2.8 SISTEMA DE TRACCIÓN/FRENADO

El diseño del sistema de tracción/frenado debe considerar, además de las funciones requeridas para el desplazamiento de la Unidad, la funcionalidad para que en cada Unidad se realice el diagnóstico, verificación y localización de fallas.

La Propuesta Técnica deberá describir tanto la funcionalidad del sistema de tracción/frenado así como la descripción del sistema de diagnóstico embarcado propuesto, o en su caso, la descripción y propuesta para la instalación de un Banco de Pruebas con las características adecuadas para realizar las actividades de diagnóstico, verificación y localización de fallas en el sistema de Tracción/Frenado del modelo de Trolebus ofertado, de conformidad con los Manuales de Mantenimiento correctivo del fabricante del sistema propuesto.

11.2.9 MOTOR ELÉCTRICO

Motor eléctrico de accionamiento directo, configuración sencilla y eficiente, con alta fiabilidad y fácil disponibilidad de piezas de repuesto, con las siguientes características mínimas:

- De corriente alterna trifásica, sincrónico de imán permanente, con aislamiento grado F como mínimo.
- Potencia nominal 250 KW mínimo.
- Con sistemas de enfriamiento adecuado al diseño y monitoreo de temperatura.
- Con rodamientos con una vida útil mínima de 25,000 horas de operación.
- Con acoplamiento aislante en motor, que evite conexión eléctrica.
- Grado de protección IP68 (resistencia a polvos y agua).

Rev. 1/2022

Especificación Técnica para el Servicio de Transporte Eléctrico
Unidad de Planeación y Desarrollo

Página 29 de 59

CUBI-26



CIUDAD DE MÉXICO



CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

El montaje deberá asegurar la sujeción del motor y garantizar el aislamiento entre el motor y la estructura.

La propuesta Técnica deberá integrar la ficha técnica del motor eléctrico propuesto y el informe de pruebas de laboratorio o certificado mediante el cual se demuestre que cumple con las características solicitadas.

11.2.10 CONVERTIDOR DE TRACCIÓN

Convierte la tensión de la Línea Elevada (AT), a la tensión adecuada para energizar al Motor de Tracción Eléctrico.

Su diseño deberá prever el uso de semiconductores de potencia de última generación o alguna tecnología superior. No se permitirá la utilización de dispositivos de diseño especial en montaje encapsulado y características eléctricas.

La Propuesta Técnica deberá contener las características de todos los semiconductores de potencia instalados en "Los Trolebuses", indicando la siguiente información mínima:

- Función, tipo y fabricante del semiconductor.
- Características de tensión – corriente.
- Tiempo de respuesta (Turn - Off) de los semiconductores.
- Características de sobrecarga intensidad – tiempo.

A la entrada del convertidor de tracción, se deberá realizar la instalación de un Filtro de Línea del tipo LC, con una inductancia de respuesta de $1.8 \text{ mH} \pm 10 \%$, que servirá para atenuar las perturbaciones que presenta la alimentación proveniente de la Línea Elevada, evitando las demandas bruscas de corriente y tensión, limitando la corriente por falla.

La inductancia del Filtro de Línea dispondrá de fijaciones de tal forma que inhiban la transmisión de vibraciones a la carrocería. El aislamiento será clase G y estará adecuadamente ventilada para su correcta operación.

Deberá contar con un sistema de enfriamiento acorde a diseño y gabinete que garantice la protección mecánica y estanqueidad del equipo.

El equipo deberá controlar al motor de tracción para producir un arranque suave al acelerar el vehículo y prevenir que se produzcan daños en otros dispositivos.

Asimismo, deberá controlar la secuencia de frenado eléctrico (Freno eléctrico regenerativo dinámico y el freno eléctrico reostático) y la activación del freno mecánico. La transición entre el freno electrodinámico y el freno mecánico deberá ser tal, que el valor de la desaceleración se mantenga constante durante el proceso.

En el instante del arranque de un Trolebús en pendiente, este no deberá presentar desplazamiento alguno, para ello existirá interface entre el sistema de tracción y el sistema de freno.

El Convertidor de tracción deberá contar al menos con un puerto USB 2.0 o superior o estar integrado al CanBus, mediante el cual se podrá realizar la configuración, ajuste de parámetros y extracción de fallas.

La Propuesta Técnica deberá incluir la descripción funcional del Convertidor de Tracción y del Sistema de Diagnóstico embarcado propuesto, así como la ficha técnica o informe de prueba del Filtro de Línea propuesto. Asimismo, deberá indicar su conocimiento y aceptación en relación con el suministro al "STE".

Rev. 1/2022

Especificación Técnica nro. - ADQ-018-879/2017
Gerencia de Ingeniería y Tecnología

Página 30 de 59

YUTONG



SECRETARÍA DE ECONOMÍA



SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

de los equipos portátiles (laptop), provistos con las licencias y configuraciones necesarias para la instalación y uso del software para la comunicación, diagnóstico y extracción de datos del Convertidor de Tracción, incluyendo las interfaces necesarias para tal fin, conforme a lo establecido en el numeral 17.3 de la presente Especificación Técnica.

11.2.11 TRANSDUCTORES

Ubicados en pedales de acelerador y freno, de alta sensibilidad, robustos para evitar errores, interferencias o variaciones a causa de vibraciones producidas durante el funcionamiento.

La lógica de control debe interpretar la señal proveniente del transductor de aceleración para transmitir el aumento de velocidad acorde al desplazamiento del pedal, considerando que si no hay desplazamiento la orden de marcha no se generará y el desplazamiento máximo indicará la velocidad máxima del Trolebús, el incremento de velocidad será gradual para evitar esfuerzos que produzcan daños en los elementos del Trolebús (flecha cardán o transmisión, diferencial, neumáticos, motor, estructura, etc.).

El incremento gradual de velocidad será un parámetro el cual se ajustará mediante el software del equipo Convertidor de Tracción para evitar los daños antes mencionados.

11.2.12 EQUIPO DE POTENCIA

Todos los equipos de potencia, deberán encontrarse alojados en contenedores metálicos fabricados en acero inoxidable, con cableado interno y listo para operar, dichos contenedores deberán estar montados en la parte trasera del Trolebús o de bajo la plataforma y deberán ser construidos de tal forma que los componentes y equipos alojados en él, sean de fácil acceso para realizar actividades de revisión y mantenimiento, sin necesidad de que tenga que ser rebrado del Trolebús.

Para el filtrado del aire, solamente se permitirá el empleo de filtros mecánicos del tipo autolimpiables, que permitan un alto grado de filtraje de polvo y suciedades contenidos en el aire de enfriamiento.

11.2.13 CONVERTIDOR AUXILIAR

Proporcionará una tensión de salida trifásica en corriente alterna (VCA) y frecuencia de 60 Hz, y deberá contar con otra salida para abastecimiento de "BT" y carga de baterías de $26.1 \text{ VCD} \pm 0.5$ como valor nominal, la potencia entregada deberá ser un 30% mayor como mínimo de la potencia nominal de diseño que corresponde con la demanda máxima del total de los equipos que se instalarán.

Adicionalmente, se deberá disponer de por lo menos una toma de tensión monofásica de $127 \text{ VCA} / 60 \text{ Hz}$.

Deberá utilizar semiconductores de potencia de última generación o alguna tecnología superior. No se permitirá la utilización de dispositivos de diseño especial en montaje, encapsulado y características eléctricas.

La Propuesta Técnica deberá contener las características de todos los semiconductores de potencia instalados en "Los Trolebuses", indicando la siguiente información mínima:

- Función, tipo y fabricante del semiconductor.
- Características de tensión - corriente.
- Tiempo de respuesta (Turn - Off) de los semiconductores.
- Características de sobrecarga intensidad - tiempo.

Rev. 1 2022
Especificación Técnica Rev. 1 SA-CTR-AM2217
Servicios de Ingeniería y Tecnología

Página 31 de 69

18/11/22



SECRETARÍA DE MOVILIDAD



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

El equipo electrónico del Convertidor deberá detectar zonas sin tensión de Línea Elevada (Bajo Voltaje) para mantener al convertidor temporalmente en modo durmiente. Una vez que la tensión de Línea Elevada se recupere debe continuar su funcionamiento. El nivel máximo de ruido acústico del convertidor deberá ser menor o igual a 75 dBA.

Se deberá garantizar el arranque del convertidor con una tensión de baterías mínima de 17 VCD y contará como mínimo con los siguientes sistemas de seguridad y protección:

- Aislamiento galvánico de las líneas de salida respecto a los circuitos de alta tensión.
- Protección contra sobrecarga en las líneas de salida.
- Protección contra falla del sistema de enfriamiento o temperaturas elevadas.
- Protección de respuesta ultrarápida, rearmable y de fácil mantenimiento, en caso de alguna falla al interior en alguno de sus componentes. No se aceptará la protección mediante fusibles o dispositivos de protección que requieran material de consumo.

El sistema de enfriamiento del convertidor deberá ser por medio de convección natural, y su fabricación deberá cumplir con las normas de estanqueidad, vibraciones e inducción electromagnética con fibra óptica y/o en su caso con cable de cobre con pantalla y cumplir con las normas EN-V50124-1; ENV50121-3-2; EN-60076-10. Los módulos o equipos deben ser montados sobre guías deslizantes para facilitar su mantenimiento. Este equipo deberá ser instalado preferentemente en la parte trasera del trolebús.

El convertidor deberá contar con un sistema de diagnóstico de fallas, el cual deberá señalar la falla del equipo en el Tablero de Instrumentos y Controles, desplegar la memoria de incidencias, datos de operación, programación de registros para análisis de fallas y test de equipos on-line. Se podrá conectar un dispositivo portátil (laptop) para entablar comunicación con el convertidor y poder extraer los datos o registros de las fallas almacenadas. La comunicación será a través de un puerto USB 2.0 o superior, y podrá monitorearse en tiempo real el equipo del Convertidor Auxiliar.

El diseño y funcionamiento del Convertidor Auxiliar deberá considerar, además de las funciones requeridas, la funcionalidad para que en cada Unidad se realice el diagnóstico, verificación y localización de fallas.

La Propuesta Técnica deberá incluir la descripción funcional del Convertidor Auxiliar y del Sistema de Diagnóstico embarcado propuesto. Asimismo, deberá indicar su conocimiento y aceptación en relación con el suministro al "STE" de los equipos portátiles (laptop), provistos con las licencias y configuraciones necesarias para la instalación y uso del software para la comunicación, diagnóstico y extracción de datos del Convertidor Auxiliar, incluyendo las interfaces necesarias para tal fin, conforme a lo establecido en el numeral 17.3 de la presente Especificación Técnica.

11.3 SISTEMAS DE BAJA TENSIÓN "BT"

11.3.1 BANCO BATERÍAS DE "BT"

Para asegurar la alimentación de "BT" a los circuitos de control y mando de los diferentes equipos, se empleará un banco de celdas recargables de tecnología Plomo Ácido o de tecnología superior, con capacidad para mantener funcionando los circuitos de "BT" durante un tiempo mínimo de 30 minutos, este conjunto entregará una tensión nominal de 24 VCD cuando esté en funcionamiento y conmutará al estado de flotación cuando el Convertidor Auxiliar entre en operación, se deberán incorporar los dispositivos de detección de alto y bajo voltaje en el banco de baterías así como un interruptor de protección y aislamiento para las condiciones anómalas de operación.

Rev. 1 2022
Especificación Técnica nom. 034-019-0002612
Gerencia de Ingeniería y Tecnología

Página 32 de 58

F. RIVERA



Gobierno de la Ciudad de México



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Cada celda de batería deberá estar equipada con una tapa de ventilación que prevenga la flotabilidad, al permitir el escape de los gases generados durante el proceso de carga. Asimismo, esta tapa deberá prevenir flamas o chispas eléctricas hacia la celda a fin de evitar explosiones por contacto chispa-gas. El contenedor de la celda deberá ser de un halógeno libre e ignífugo (plástico opaco resistente a golpes).

11.4 FUENTE DE RESERVA "FR"

Es un sistema conformado por diversos equipos que permitirán almacenar energía eléctrica y liberarla para alimentar los sistemas eléctricos de "Los Trolebuses" ante la ausencia de la fuente primaria de alimentación "AT".

La "FR" será utilizada como fuente de energía secundaria, por lo que su diseño deberá garantizar que se encuentre a plena carga y en modo flotante, para actuar en ausencia de la fuente primaria. Cuando la "FR" se encuentre a plena carga y sin alimentación de "AT", deberá proporcionar una autonomía de desplazamiento mínima de 70 Km, considerando que la Unidad se encuentra a 4/4 de su capacidad.

Se deberá contar con dispositivo de señalización instalada en el Tablero de Instrumentos y Controles que permitirá al operador conocer el estado de la "FR" mientras realiza la conducción del Trolebús (Fuente de Reserva "FR" en operación).

Su diseño deberá garantizar que, "Los Trolebuses", operen de forma continua mediante la alimentación de "AT", ante cualquier incidencia que ocasione que la "FR" se encuentre fuera de servicio.

La fuente de reserva "FR" debe estar compuesta como mínimo de los siguientes equipos:

11.4.1 BANCO DE BATERÍAS DE "FR"

Un banco de baterías de Ion - Lítio o equivalente (hierro-lítio), con una capacidad mínima de 150 kWh, para alimentar a todos los sistemas eléctricos y electrónicos que integran el Trolebús, y que proporcione la autonomía para recorrer una distancia mínima de 70 Km a 4/4 de carga de pasajeros (en las condiciones de operación, geológicas y de tráfico de la Zona Metropolitana del Valle de México).

Cada banco de baterías estará equipado con un dispositivo para protección y desconexión ante sobrecarga, sobrecorriente o cortocircuito. Su diseño deberá incorporar un sistema de enfriamiento a base de líquido refrigerante, para garantizar su eficiencia y prolongar su vida útil. Asimismo, deberá considerarse la instalación de una cubierta protectora (de material ignífugo) para brindar protección ante intemperie, aislamiento térmico y evitar arcos eléctricos.

Cada celda de batería deberá estar equipada con una tapa de ventilación que prevenga la flotabilidad, al permitir el escape de los gases generados durante el proceso de carga. Asimismo, contará con un sistema para garantizar la ausencia de oxígeno con la finalidad de prevenir flamas o chispas eléctricas hacia la celda a fin de evitar explosiones por contacto chispa-gas. El contenedor de la celda deberá ser de un halógeno - libre e ignífugo (plástico opaco resistente a golpes).

Los compartimentos para el alojamiento de la "FR" deberán estar diseñados con una estructura anticolidión, a fin de garantizar su integridad ante impactos por colisión, así como elementos que garanticen la protección del habitáculo de pasajeros en caso de incidentes como explosión y/o incendio del Banco de baterías, con capacidad de soportar temperaturas de 1200° C por un tiempo aproximado de 30 minutos, evitando la propagación del fuego hacia el habitáculo de pasajeros.

La Propuesta Técnica deberá describir el diseño estructural, arreglo y la ubicación propuesta para la instalación del Banco de Baterías, así como la información general o certificados de pruebas incluyendo:

Rev. 1 2022
Especificación Técnica para el suministro de Yutong
Unidad de Ingeniería y Tecnología

Página 33 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Número de baterías, tipo de protección de habitáculo de pasajeros, dispositivos de desconexión, sistema de inhibición de propagación de flamas o chispas eléctricas, dimensiones, capacidad, peso, voltaje, corriente, garantía, número de ciclos de carga y descarga, tiempo de recarga, vida útil y tipo de mantenimiento.

11.4.2 CARGADOR DE "FR"

Proporciona y controla el voltaje de carga para el Banco de Baterías "FR", manteniendo en todo momento el voltaje de flotación en el Banco de Baterías para asegurar su disponibilidad. El sistema deberá vigilar el nivel de carga en el Banco de Baterías "FR", para evitar daños a éste por sobrecargas.

Se alimentará a partir de 600 VCD, mediante una derivación la cual deberá integrar para uso exclusivo de este sistema, una protección contra corto circuito y sobre tensiones en línea (disyuntor).

Cuando las pértigas se encuentren retraídas, el Cargador de "FR" recibirá la energía eléctrica a través del Frenado Eléctrico Regenerativo Dinámico, la cual se deberá adecuar y controlar para mantener el nivel de carga en el Banco de Baterías "FR", tomando las medidas necesarias para evitar daños a éste por sobrecargas.

El Cargador "FR" deberá proporcionar señalización que le permita al operador conocer el estado del equipo y del Banco de Baterías mientras se realiza la conducción del Trolebús, la señalización mínima para el operador deberá ser la siguiente:

- Falta del Cargador "FR".
- Nivel de Banco de Baterías "FR".
- Banco de baterías "FR" sin energía.

La Propuesta Técnica deberá describir la funcionalidad e interacción de propuesta para la instalación del Banco de Baterías, así como la información general incluyendo: Número de baterías, dimensiones, peso, voltaje, corriente, garantía, número de ciclos de carga y descarga, tiempo de recarga, vida útil y tipo de mantenimiento.

11.5 SISTEMA DE DIAGNÓSTICO

"Los Trolebuses" contarán con un sistema que permitirá llevar a cabo las funciones de diagnóstico, verificación y localización de fallas en los equipos embarcados.

Este sistema contará con capacidad de memoria suficiente para registrar y almacenar la secuencia de eventos ocurridos en los sistemas embarcados, ante cualquier cambio que ocurra en las señales que se encuentren conectadas, ya sea por un mal funcionamiento de los equipos o derivado de la conducción del Trolebús, registrando la fecha y la hora del evento, además del valor que tienen las señales. Todos los sistemas embarcados deberán comunicarse a través del protocolo Bus CAN para asegurar la coordinación de las funcionalidades de cada servicio.

Adicionalmente, el Sistema permitirá visualizar la información generada, para lo cual deberá contar con un puerto de comunicación para configuración, diagnóstico y descarga de registros del tipo USB 2.0 o superior. El Sistema permitirá mediante software realizar la configuración de por lo menos los siguientes parámetros:

- Fecha (día/mes/año) y hora (hora/minuto/segundo).
- Frecuencia de grabación de eventos (100 ms, 500 ms, 1,000 ms).
- Número de trolebús (4 dígitos).

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para: GRM-ADQ-034-2022
Comercio de Ingeniería y Tecnología

Página 34 de 34



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- Odómetro de viaje (7 dígitos).

La Propuesta Técnica deberá incluir la descripción funcional del Sistema de Diagnóstico embarcado propuesto. Asimismo, deberá indicar su conocimiento y aceptación en relación con el suministro al "STE" de los equipos portátiles (laptop), provistos con las licencias y configuraciones necesarias para la instalación y uso del software para la comunicación, diagnóstico y extracción de datos, incluyendo las interfaces necesarias para tal fin, conforme a lo establecido en el numeral 17.3 de la presente Especificación Técnica.

12. SISTEMA DE FRENO

"Los Trolebuses" contarán con Frenos de operación neumática con Sistema Antibloqueo de Ruedas (ABS), Distribución Electrónica de Frenado (EBS), y Sistema Antiderrape (ASR), los cuales estarán diseñados de acuerdo a las condiciones de operación y considerando el peso bruto vehicular, cargas máximas por eje y las características de los demás componentes mecánicos de la unidad. Adicionalmente, deberá integrarse por los subsistemas que a continuación se desarrollan:

12.1 FRENO ELÉCTRICO REGENERATIVO

Deberá considerar la recuperación de por lo menos el 30% de energía generada en el motor. Este valor de regeneración podrá ser ajustable, de acuerdo a las necesidades de la operación para la carga de Banco de Baterías de "FR".

Se permitirá en el diseño de este sistema, que se realice la disipación de hasta el 100% de la energía generada cuando no sea posible el frenado eléctrico regenerativo, considerando una demanda de frenado máximo de servicio en plano horizontal.

El sistema deberá contar con un sistema de ventilación natural que garantice su óptimo funcionamiento bajo condiciones extremas de operación.

12.2 FRENO MECÁNICO

El freno mecánico deberá ser de tipo disco para las llantas delanteras y traseras, deberán ir montados en sus respectivos ejes, con accionamiento de las zapatas de freno por medio de cilindros neumáticos.

Las características fundamentales que debe cumplir el freno mecánico son:

- Mantenerse en estado de preparación para sustituir en forma automática y con transición gradual, el frenado eléctrico regenerativo. En el caso de ausencia imprevista del freno eléctrico, el freno mecánico se accionará manteniendo el mismo valor de desaceleración.
- El frenado debe controlarse y actuar sobre todas las llantas del trolebús.
- El desgaste del freno debe compensarse con un ajustador de freno automático, según lo establecido en la norma FMVSS 121.
- La presión aplicada en los cilindros de freno se calculará como una función de carga del trolebús, de manera que el freno sea independiente de éste cuando la carga sea inferior a 4/4.

12.3 FRENO DE ESTACIONAMIENTO

Requiere con la capacidad para mantener al Trolebús estacionado en una pendiente mínima de 18°. Su accionamiento deberá realizarse fácilmente desde el lugar del operador donde se obtenga una señalización que le permita al operador conocer su estado. El tiempo de liberación del freno de estacionamiento debe ser menor a 0.8 segundos, a partir del accionamiento de liberación.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el suministro (00281)
Gobierno de la Innovación y Tecnología

Página

35

de

59

1.16.1.2.1



SECRETARÍA DE MOVILIDAD



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Cuando es operado como freno de emergencia deberá tener la capacidad de detener al Trolebus considerado que el Trolebus se encuentra a su carga total sobre pavimento seco, plano y horizontal.

12.4 CONTROL ELÉCTRICO DE FRENADO

El sistema de frenos contará con un sistema de control electrónico de frenado (EBS), con capacidad para ajustar parámetros, configuración del sistema y extracción de fallos, para lo cual estará provisto con al menos un puerto USB 2.0 o superior.

La Propuesta Técnica deberá integrar la descripción funcional del Sistema de Frenos y cada uno de sus subsistemas, señalando las características, referencias y números de parte de los equipos propuestos. Asimismo, deberá indicar su conocimiento y aceptación en relación con el suministro al "STE" de los equipos portátiles (laptop), provistos con las licencias y configuraciones necesarias para la instalación y uso del software para la comunicación, diagnóstico y extracción de datos del Control Electrónico de Frenado, incluyendo las interfaces necesarias para tal fin; conforme a lo establecido en el numeral 17.3 de la presente Especificación Técnica.

13. SISTEMA NEUMÁTICO

El sistema neumático será construido a partir de una red neumática de tubería única de la cual saldrán las ramificaciones para los diversos circuitos neumáticos. La tubería deberá ser para uso rudo y de alto rendimiento. Cada circuito asegurará su maniobra y protección por su correspondiente válvula de retención y grifo de aislamiento. En el interior de "Los Trolebuses" se podrán utilizar mangueras flexibles de uso rudo.

La disposición de mangueras flexibles debe ser de tal forma que se eviten rozamientos con elementos próximos, debido al movimiento del Trolebus.

Deberá contar con dos terminales (toma rápida), una ubicada en el frente y la otra en la parte posterior del Trolebus, para realizar transferencia de aire comprimido en casos de emergencia.

El sistema neumático, se integrará por los siguientes equipos:

13.1 MOTOCOMPRESOR

El conjunto Motocompresor deberá estar diseñado para satisfacer las condiciones de funcionamiento más severas de la unidad, garantizando las mínimas intervenciones de mantenimiento. Será del tipo Reciprocante, libre de mantenimiento, con un sistema de enfriamiento a base de aceite mineral o sintético. La temperatura máxima de salida del aire comprimido no deberá ser mayor a 20°C de la temperatura ambiente.

El motor eléctrico del compresor debe ser trifásico de inducción, tipo jaula de ardilla para servicio pesado, armazón totalmente cerrado con ventilación exterior y dimensiones de conformidad con la norma IEC 60034 o equivalente y aislamiento clase H o superior, seleccionado para operar con una elevación de temperatura para aislamiento Clase B y protección termomagnética del tipo ultrarrápido.

Diseñado para un régimen continuo de operación, su capacidad deberá garantizar el accionamiento del compresor en vacío o con presión de aire en los tanques de almacenamiento.

El conjunto Motocompresor deberá estar diseñado para su empleo en sistemas de transporte público de pasajeros.

Rev. 1 2022
Código Técnico de Edificación: 014-011-0502017
Gerencia de Ingeniería y Tecnología

Página 36 de 59

1.004.70



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

El conjunto Motocompresor deberá contar con un sistema (Secador de aire o equivalente) para proporcionar aire limpio y seco, el cual deberá de contar con una válvula de purga para la evacuación automática de condensados a la atmósfera en cada paro del Motocompresor. El diseño de este conjunto deberá prever la instalación de válvulas check para evitar contra presiones. A la salida del Motocompresor, se deberá contar con un dispositivo para de retener y expulsar del sistema las partículas pesadas de aceite y agua, este dispositivo deberá operar de forma automática a cada paro del compresor.

El arranque del Motocompresor, se realizará cuando la presión de equilibrio llegue al valor mínimo, asimismo, deberá contar con una válvula de seguridad, la cual estará ajustada a una presión mayor al valor máximo de la presión de equilibrio y menor que la sobrepresión en los tanques de almacenamiento, esta válvula actuará de forma automática como desfogue para liberar presión, esto en caso de que el Motocompresor por falla exceda el valor máximo de la presión de equilibrio.

El sistema neumático deberá manejar una presión mínima de seguridad, esta presión deberá ser menor que la presión de equilibrio mínima y deberá asegurar el abastecimiento de aire para la activación de los equipos neumáticos del Trolebús, cuando la presión en el sistema neumático sea menor que la presión mínima de seguridad, el Trolebús se bloqueará, haciendo que disminuya la velocidad (si se encuentre en marcha) y se active el freno de estacionamiento de manera automática, esto aun cuando se encuentre activado el selector de traspaso de bucle y se restablecerá hasta que la presión en el sistema neumático supere la presión mínima de seguridad.

La Propuesta Técnica deberá contener las características del conjunto Motocompresor seleccionado, así como las referencias de sistemas de transporte público de pasajeros en los cuales se emplea el conjunto Motocompresor propuesto.

13.2 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Los tanques deberán de operar en la zona de presión mínima nominal del compresor con capacidad de soportar sobrepresiones de hasta 200% de los valores nominales. Los tanques deberán de estar fabricados en aleación de acero o aluminio de calibre adecuado y que cumplan con los requisitos establecidos las normas SAE J110 y FMVSS-121.

Se deberá considerar varios tanques de almacenamiento para alimentar a los diferentes sistemas neumáticos (Puertas, Suspensión, Pétigas, etc).

La Propuesta Técnica deberá integrar las características técnicas, distribución, ubicación y aplicación de los tanques de almacenamiento propuestos.

13.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

La tubería deberá ser de acero inoxidable y resistente a presiones altas, las cuales deberán cumplir con la norma AISI 201/410. Para el interior del habitáculo se podrán utilizar tubería flexible (deberán estar conforme a la norma UNE 25 289).

La fijación de la tubería al chasis se efectuará por medio de bridas. La distancia entre bridas y aparatos neumáticos deberá determinarse de tal forma que se eviten:

- Las vibraciones de las tuberías.
- Esfuerzos normales sobre uniones, aparatos y sus órganos de fijación.
- El golpeo sobre estos elementos de las tuberías o de los aparatos a ellas unidos.

Rev. 1/2022

Especificación Técnica para el GRM-ADQ-034-2022
Dirección de Ingeniería y Tecnología

Página 37 de 59

FJH/39



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

La disposición de mangueras flexibles debe ser de tal forma que se eviten rozamientos con elementos próximos, debido al movimiento del vehículo. Las líneas flexibles de aire deben cumplir con los requerimientos de la norma SAE J844 y debe instalarse de acuerdo con el siguiente código de colores:

- Rojo: Frenos primarios y suministro.
- Amarillo: Frenos secundarios.
- Blanco: Freno de estacionamiento.
- Negro: Señal del gobernador del compresor.

13.4. SISTEMA DE SUSPENSIÓN

El Sistema de Suspensión delantera y trasera será de accionamiento neumático, y su diseño deberá garantizar la capacidad para cubrir el peso bruto vehicular requerido. El diseño básico de la suspensión deberá garantizar una vida útil mínima de 10 años.

La Suspensión contará con un sistema de elevación y control de altura (arrodillamiento), el cual será manipulado por el operador, desde el Tablero de Instrumentos y Controles. Durante su operación se emitirá una alarma audible y otra visual perceptibles en el interior de la unidad.

De manera opcional, se podrá disponer de sensores de carga en los ejes que, por el accionamiento de una alarma sonora u óptica, o ambas, advierta al conductor que las condiciones de carga máxima de la unidad han sido sobrepasadas. En este caso, las señalizaciones deben incluirse en el Tablero de Instrumentos y Controles.

La Suspensión deberá asegurar la estabilidad de la unidad mediante la nivelación permanente de la carrocería y el contacto constante de las llantas con el pavimento.

14. SISTEMA DE DIRECCIÓN

El sistema de dirección deberá ser de accionamiento mecánico con asistencia neumática o hidráulica, para permitir la maniobrabilidad de giro dentro de los límites especificados, garantizando estabilidad direccional, un adecuado retorno a la trayectoria rectilínea y rapidez de respuesta al operador.

El diseño de los mecanismos auxiliares y articulados de la dirección, debe minimizar los efectos de desviación sobre la trayectoria del Trolebus, ocasionados por variaciones y oscilaciones en la suspensión.

Todas las articulaciones del sistema deberán contar con protección contra el agua, lodo u otros agentes nocivos, garantizando la adecuada retención de grasa lubricante y encontrándose cubiertas para evitar el contacto con el operador.

La Propuesta Técnica deberá contener las características del Sistema de Dirección seleccionado, así como las referencias de sistemas de transporte público de pasajeros en los cuales se emplea el sistema propuesto.

15. SISTEMA DE TRANSMISIÓN (CARDÁN Y DIFERENCIAL)

El diseño del Sistema de Transmisión deberá satisfacer las condiciones de tracción y frenado de la Unidad bajo los parámetros de operación a plena carga, proporcionando un par de arranque suave, confortable y, garantizando los requisitos de funcionamiento y seguridad de la Unidad.

La localización de los elementos de transmisión (Flecha Cardán - Eje Trasero) deberá garantizar la libertad de movimiento del Sistema de Suspensión, asimismo, estos elementos deberán contar con una protección metálica

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el 384-BTR #502617
Línea de Ingeniería y Tecnología

Página 38 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

tipo "U", que impida que, en caso de desprendimiento de la flecha de transmisión ésta golpee el suelo, evitando así que se incruste en el pavimento.

La relación de los engranes del diferencial debe conservar la velocidad de rotación del motor de tracción dentro de sus márgenes normales de operación con base a las curvas típicas de comportamiento entregadas por el constructor.

Preferentemente deberán contar con mirillas de aceite o algún otro elemento que facilite la inspección rutinaria de niveles, así como con un tapón de fondo magnetizado, a fin de atraer residuos y/o rebabas metálicas.

La Propuesta Técnica deberá indicar las características técnicas, referencias, marcas y números de parte del Sistema de Transmisión propuesto.

16. INFORMÁTICA EMBARCADA

16.1 CONCEPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE CONTROL Y MANDO

La arquitectura del sistema de control y mando de "Los Trolebuses" deberá integrar un sistema de diagnóstico y de ayuda al mantenimiento, que considere los siguientes aspectos:

- Utilización de circuitos específicos y líneas de trolebús para la realización de las funciones de seguridad.
- Aplicación de tecnología informática, utilizando como enlace un sistema de comunicación distribuido para la realización de las funciones que no corresponden a la seguridad e incluyendo las funciones de ayuda al mantenimiento.

La arquitectura y al equipo informático a bordo, deben asegurar que el sistema pueda escalarse de manera que sea posible efectuar fácilmente modificaciones y extensiones de las aplicaciones.

El sistema informático a bordo del Trolebús será utilizado para obtención de parámetros de conducción, operación y estado de "Los Trolebuses", considerando las siguientes funcionalidades mínimas:

- Monitoreo de la conducción y operación.
- Controlar y/o monitorear los equipos auxiliares.
- Registro de parámetros (Velocidad, consumo de energía, alerta de fallas, etc).
- Obtención de reportes.

El sistema informático garantizará la independencia en el control de las funciones críticas y de seguridad para el funcionamiento del Trolebús, de manera que la disponibilidad del conjunto no se vea afectada si llega a producirse una avería en uno de los componentes de dicho sistema informático.

En caso de cualquier avería del sistema, este no afectará la seguridad, el control, ni la conducción del Trolebús.

Las funciones que no están directamente relacionadas con la seguridad, ligadas a condiciones imprescindibles para asegurar la operación de la unidad en condiciones degradadas, podrán efectuarse a través del propio sistema informático, o bien ponerse en servicio de manera forzada en caso de avería de este sistema.

"Los Licitantes" deberán incluir en su Propuesta Técnica, la información que permita evaluar el sistema de todas las funciones de mando, control, monitoreo, señalización y ayuda al mantenimiento que serán

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el Sistema de Control y Mando
del Sistema de Tracción y Transmisión

Página

38

de

59

CIUDAD DE MÉXICO



Ciudad de México a 11 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

procesadas a través del sistema de informática embarcada sin que se vean afectados los circuitos de seguridad. Asimismo, incluirá las características del hardware del sistema.

El equipo de informática embarcada, deberá ser tecnología de vanguardia, "Los Licitantes" deberá precisar las características del mismo.

16.2 CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO

El sistema de informática embarcada tendrá las siguientes características:

- Monitoreo y control de los eventos generales en el Trolebús sin afectar la seguridad.
- Almacenar en memoria los eventos de al menos 30 días sobre la operación del Trolebús con indicación de la fecha y hora.
- Almacenar con fecha y hora en memoria las condiciones presentadas en intervalos mínimos de 100 ms.
- Comunicación con la totalidad de los equipos informáticos embarcados, a través de una red (sistema centralizado de información y sistemas de ayuda al mantenimiento de los equipos principales del Trolebús), tales como: Registrador de Eventos, Grupo Motocompresor, Convertidor Estático, Sistema de tracción/frenado, Ventilación, Sistema de Puertas, entre otros. Se deberá cumplir con la Norma IEC 61375-1, también conocida como MVB (Multifunctional Vehicle Bus) o equivalente. Además, contará con interfaces seriales, USB 2.0 o superior para extracción de datos con posibilidad de consultar el registro histórico de fallas.
- Efectuar autoprueba y diagnóstico del sistema.
- Contar con señalización de fallas propias del sistema.
- Todas las fallas que le reporten a la informática embarcada los diferentes sistemas del Trolebús se deben presentar en el área del operador con una alarma acústica de intensidad y duración ajustable y una descripción clara y breve de la falla, con indicaciones al operador respecto a las acciones a tomar según la falla presentada. Asimismo, se deberán presentar en el tablero todos los señalamientos de avería o estado del Trolebús que se consideran en la caja de señalización.
- Las tarjetas y elementos no deberán ser dañados o degradados por los componentes atmosféricos del medio ambiente.
- El sistema que se implemente deberá estar en operación en algún sistema de transporte de pasajeros.

A fin de que las fallas que se presenten en el sistema de control informático no afecten la continuidad del servicio ni la operación del Trolebús, los "El Licitante" adjudicado deberá incluir en su diseño las redundancias en los buses de comunicación, así como en cualquier otro equipo informático que considere necesario.

Las funciones de seguridad (por ejemplo: tracción/frenado y operación de las puertas) estarán efectuadas por líneas de Trolebús que no dependan directamente del sistema de informática embarcada, pero que conozcan las condiciones de operación de las mismas para su señalización, registro y monitoreo.

Por medio de la señalización en el puesto de operación o del uso de algún monitor y/o un equipo portátil podrá realizarse lo siguiente:

- Simulación de señales de entrada y salida.
- Monitoreo del estado de las salidas.
- Efectuar autoprueba para verificar el funcionamiento general del equipo.
- Extraer los datos almacenados en las memorias del sistema mediante un puerto serial USB 2.0 o superior.

Rev. 1/2022
Especificación Técnica para: GRM-ADQ-034/2022
Contrato de Ingeniería y Tecnología

Página 40 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- Señalizar averías del mismo.
- Visualizar información en tiempo real de la operación del Trolebús de todos los parámetros monitoreados, así como a través de una computadora portátil mediante puertos USB 2.0 o superior.
- Presentación oportuna y sencilla de los datos para facilitar la interpretación de los mismos y así ayudar al mantenimiento correctivo del Trolebús (presentando los parámetros de las señales y desplegando el comportamiento de las señales de manera gráfica).
- Preparación automatizada de reportes de la operación a partir de los datos almacenados.
- Búsqueda de eventos específicos determinados a partir de funciones lógicas de las señales registradas.
- Facilidad de exportación de datos a hojas de cálculo de Excel para elaboración de reportes estadísticos.

El sistema tendrá incorporado un programa de autoprueba que se ejecutará al encender el equipo. La interrupción de la alimentación eléctrica, no deberá provocar consecuencia alguna en su funcionamiento, por lo que al normalizarse reanudará en forma automática su operación y mantendrá en memoria los eventos registrados.

El equipo contará con protecciones internas en caso de que la tensión de alimentación o de que las señales de entrada sobrepasen su valor máximo. La corriente demandada será nula cuando el Trolebús se encuentre apagado.

Cuando se realicen las actividades de mantenimiento y se desconecte la batería del trolebús, la información almacenada en el equipo deberá ser asegurada a través de batería de respaldo, la vida útil de esta no será menor de 5 años, debiendo señalar en la pantalla su requerimiento de cambio con al menos un mes de anticipación.

16.3 FUNCIONES AUXILIARES INTEGRADAS A LA INFORMÁTICA

Las funciones de operación y control que, de manera mínima, deben ser integradas en el sistema de informática embarcada incluirán las siguientes funciones. "El Licitante" adjudicado, podrá integrar funciones adicionales, con la finalidad de optimizar el uso del equipo, mismas que deberán ser puestas a consideración del "STE".

Función	Atribución
Ventilación	Encendido y apagado
Freno de estacionamiento	Accionamiento manual
Retracción de pértigas	Accionamiento de elevación y descenso
Accionamiento de compresor	Administración de compresor
Reactivación de Disyuntor	Accionamiento manual

Cada vez que se ejecute alguno de los comandos indicados en la tabla a través de la informática embarcada, estas acciones del operador deben quedar registradas.

Las funciones de supervisión de la operación, que de forma mínima deberán integrarse en el sistema de informática embarcada incluirán los siguientes equipos:

Sistema de tracción/frenado	Convertidor Estático
Sistema de puertas	Motocompresor
Sistema neumático	Freno de estacionamiento
Sistema de alarmas visual y sonoras	Timbres
Registrador de eventos	Sistema de dirección

Rev. 1 2022

Especificación Técnica num. 024/2018-RTG/211
Comisión de Ingeniería y Tecnología

Página 41 de 59



CIUDAD DE MÉXICO



CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Conducción	Conmutadores de trolebuses
Sistema de antibloqueo	Ventilación
Carga de baterías de respaldo	Pértigas
Suspensión	Sistema de Video información, etc.

Estas funciones deberán ser acordadas durante la etapa de revisión de diseños.

• Características de la Red Informática del trolebus

"Los Trolebuses" contarán con una red informática de vanguardia, basada en tecnología de sistemas abiertos.

La red permitirá su interconexión para extracción de datos y monitoreo a través de computadoras portátiles, por medio de puertos USB 2.0 o superior, instalados en los equipos locales de la informática embarcada de cada Trolebus.

El sistema de interconexión estará basado en un cableado que permita tener un BUS redundante de comunicación de alta velocidad mayor o igual a 1.5 Mbps, que garantice la funcionalidad satisfactoriamente. La red debe poseer alta capacidad de desempeño, fiabilidad, modularidad y escalabilidad.

El sistema operativo de la red deberá permitir trabajar con los diversos programas individuales de comunicación que existan en cada uno de los equipos informáticos que se interconecten a la red.

• Características de la Información en el Puesto de Conducción

La información obtenida a través de la red a bordo del Trolebus se presentará mediante representaciones gráficas y mensajes de texto al operador y al personal de mantenimiento. Los datos disponibles y utilizados por el sistema se procesarán con el propósito de obtener:

- La información de las averías presentadas en la unidad.
- Ayuda en la operación en todos los casos de avería.
- La información sobre el estado del Trolebus.
- La información al personal de mantenimiento para facilitar el diagnóstico y reparación.

16.4 AYUDA AL MANTENIMIENTO

El objetivo es permitir la puesta en operación del Trolebus mediante la emisión de un diagnóstico de la avería de primer y segundo nivel de intervención de mantenimiento correctivo, por lo que en el dispositivo del puesto del operador y en el equipo portátil se podrá consultar la información ya clasificada de cada avería (no presentarlos en forma de códigos).

Durante la operación, algunos sistemas ejecutarán una supervisión de los equipos que los componen y producirán mensajes de mantenimiento. El sistema de ayuda al mantenimiento permitirá homogeneizar y centralizar estos mensajes. En el transcurso de la operación, un operador podrá ejecutar las indicaciones correspondientes a una recomendación que le haya sido notificada por la informática embarcada derivada de una avería y/o comportamiento del trolebus.

Al presentarse una avería o falla el personal de mantenimiento podrá a partir de una terminal en el puesto del operador, consultar los datos durante la operación en tiempo real o durante las pruebas funcionales a

Rev. 1 2022
Especificación Técnica para: GRM-ADQ-034-2022
Gobierno de Ingeniería y Tecnología

Página 42 de 56



CIUDAD DE MÉXICO



CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

equipos y consultar sus resultados, lo anterior también se podrá realizar a través de una computadora portátil conectada.

Para todos los equipos informáticos se deberán entregar todas las licencias requeridas previo a la firma del Acta de Recepción Provisional del primer trolebús. La falta de entrega de licencias y todos los programas necesarios para la explotación total de la capacidad de los sistemas informáticos del trolebús, por parte del personal técnico de "El Licitante" adjudicado, será motivo de no realizar la recepción provisional de la primera unidad.

17. EQUIPOS ASOCIADOS.

Con la finalidad de garantizar la adecuada operación y mantenimiento de "Los Trolebuses", "Los Licitantes" deberán considerar, para la integración de su Propuesta Técnica, el suministro, instalación, configuración y puesta en operación de los Equipos Asociados señalados en el presente capítulo.

Será responsabilidad de "El Licitante" adjudicado suministrar los equipos complementarios para garantizar la correcta instalación y operación de los Equipos Asociados, incluyendo la implementación o adecuación de las instalaciones eléctricas, neumáticas y complementarias en los inmuebles que el STE determine para la correcta instalación y puesta en operación de los Equipos Asociados.

17.1 SISTEMA PARA ALINEACIÓN Y BALANCEO DE LLANTAS.

Equipo para medir y equilibrar la masa de desbalanceo de los neumáticos, de "Los Trolebuses" como parte de la puesta a punto para llantas nuevas, o bien para recalibración como resultado de composuras y desajustes. Que cumpla con las siguientes características mínimas:

- Capacidad de balanceo de ruedas desde 13" hasta 24" y hasta 150 kg de peso
- Ingreso manual de distancia y diámetro de la rueda
- Diversos modos de balanceo
- Capacidad de autocalibración y autodiagnóstico
- Dispositivo de elevación de neumáticos
- Equipo con pedal de freno
- Con soporte de acero en la parte inferior para estabilidad del gabinete
- Velocidad de balanceo: 200 rpm
- Diámetro de rin: 13 a 24"
- Ancho de rin: 5.5 a 20 pulgadas
- Tiempo de balanceo: 8 seg
- Potencia de motor: 1.5 hp
- Nivel de ruido máximo permisible: 70 db
- Suministro de energía: 110v 60 hz

K4 para alineación de ruedas para vehículos pesados a través de tecnología de cámara, que deberá cumplir con las siguientes características técnicas mínimas:

- Equipo Portátil
- Tecnología de Cámara (medición a través de del principio de línea central)
- Deberá permitir la toma de mediciones en posición de conducción (no será necesario elevar los ejes)
- Software para la gestión del proceso de alineación, con su respectivo licenciamiento.
- Transmisión de datos a través de tecnología inalámbrica
- Deberá integrar todo los accesorios y aditamentos que el fabricante recomiende como K4 de alineación para Vehículos pesados tipo Autobús.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el Proyecto de Modernización del Sistema de Transportación y Tecnología

Página 43 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

17.2 ESTACIONES DE RECARGA

Estación de Carga con doble Pistola. "El Licitante" adjudicado deberá suministrar cuatro Estaciones de Recarga de doble pistola, con la capacidad y características adecuadas para el mantenimiento de equilibrio de energía de la Fuente de Reserva, "FR".

Las Estaciones de Recarga estarán dotadas de doble pistola de carga con interfaz adecuada para la completa recarga de "Los Trolebuses" ofertados.

"Los Licitantes" deberán incluir en su Propuesta Técnica la información de las Estaciones de Recarga ofertadas, misma que deberá enunciar por lo menos, las características que a continuación se señalan:

- Potencia
- Tamaño
- Peso
- Alimentación
- Voltaje de Salida
- Corriente de Salida
- Eficiencia de Carga
- Nivel de Protección
- Temperatura de Operación
- Módulo de potencia

17.3 EQUIPOS DE CÓMPUTO

"Los Licitantes" deberán considerar, para la integración de su Propuesta Técnica, el suministro de 5 equipos portátiles de cómputo (Laptop), los cuales deberán integrar el software, con su correspondiente licenciamiento por 5 años, y las interfaces necesarias, para llevar a cabo la comunicación, diagnósticos, programación y extracción de datos, de los equipos informáticos embarcados en "Los Trolebuses".

La Propuesta Técnica deberá incluir las especificaciones técnicas de los equipos de cómputo propuestos, así como la relación mediante la cual se señalen y describan los equipos informáticos y sistemas de diagnóstico embarcados, el software de comunicación y la descripción de la interfaz requerida para llevar a cabo la comunicación, diagnóstico y extracción de datos.

Los Equipos de Cómputo deberán cumplir con las siguientes características mínimas:

- Procesador CORE I7 de última generación 2.4 GHz
- Memoria RAM de 8 GB
- Unidad de Almacenamiento SSD 512 GB
- Tarjeta de Red 10/100/1000
- Puertos USB 2.0/HDMI/SD/Micro SD y en su caso los requeridos para la comunicación y extracción de datos de los equipos informáticos embarcados que cumplan con algún estándar de comunicación.

17.4 SISTEMA DE SIMULACIÓN DE CONDUCCIÓN

Sistema de Simulación de Conducción para formación de Instructores y Operadores del "STE", la cual estará dotada del hardware y software necesarios para recrear las características del habitáculo de operador de "Los Trolebuses" ofertados, a efecto de conseguir un nivel de realismo lo más apegado a los vehículos suministrados, con un puesto para instructor y un puesto adicional para observador.

Rev. 1 2022
Especificación Técnica para: (Proyecto 0502017)
Contrato de Suministro y Servicios

Página 44 de 50



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

El sistema deberá contar con las siguientes características técnicas mínimas:

- a. **Puesto de Conducción:**
 - Cabina de inmersión total fabricada a base de estructura de acero y recubrimiento de fibra de vidrio.
 - Asiento de conductor con regulación de inclinación, desplazamiento horizontal y altura.
 - Cinturón de seguridad retráctil.
 - Tablero de instrumentos.
 - Sistema Visual integrado por 3 Pantallas LED de 55" mínimo con tecnología 4K y 1 Panel LCD-TFT para el panel digital de instrumentos.
 - Sistema de sonido envolvente de última generación.
- b. **Controles**
 - Recreación de las características del habitáculo de operador de "Los Trolebuses" ofertados a efecto de conseguir un nivel de realismo lo más apegado a los vehículos.
- c. **Plataforma de Movimiento**
 - Con 3 Grados de libertad con motores y variadores industriales.
 - Switch de Apagado de Emergencia.
- d. **Sistema Computacional**
 - Workstation 32GB RAM 8GB VIDEO GDDR6 o similar.
- e. **Instalación Eléctrica**
 - Toma de tierra de toda estructura metálica y periféricos con seguridad eléctrica y física.
 - Alimentación 220V, Cable de alimentación único.
- f. **Software Simulador**
 - Configuración de dos vehículos. Se deberá considerar el desarrollo y configuración del Trolebus con base en la oferta ganadora, así como el desarrollo y configuración de los Trolebuses serie 22000 (sencillo de 12 metros) que actualmente operan en las instalaciones del "STE".
 - Desarrollo de Software de 5 km lineales (ida y vuelta) de escenarios de la Zona Metropolitana del Valle de México con rutas reales. Con compatibilidad a futuro para agregar nuevos desarrollos de rutas.
 - Sistema configurable de parámetros de condiciones de manejo (ABS, EBS, ASR, ESP, Cruce Control, Limitador de Velocidad).
 - Configuración de tipo de carga (sólida, líquida, viva, etc.).
 - Nivel y Posición de la carga configurables (vertical, lateral, horizontal, uniforme).
 - Viento (dirección del viento y fuerza configurable).
 - Condiciones Meteorológicas.
 - Simulación de asistencia de frenado o frenado predictivo.
 - Simulación de los efectos negativos en la conducción producidos por el consumo de alcohol o cansancio. Efectos de somnolencia.
- g. **Condiciones de Simulación.**
 - **Averías Mecánicas:** Pérdida de Retrovisores, Dirección Avenada, Pinchazo / reventón de neumático, Frenos de servicio o fallo en el sistema ABS, EBS, Pérdida de presión de aceite, Luces, Desalineación de ruedas, Suspensión del vehículo, Parabrisas, etc.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el desarrollo de un simulador de conducción de vehículos eléctricos
Centro de Investigación y Tecnología

Página 45 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- **Generación de Situaciones y Factores de Riesgo desde puesto de instructor.** Presencia de Peatones o Ciclista cruzando o invadiendo, obstrucción de vía de circulación (Accidente, avería, bloqueo, vehículo que circula en sentido contrario), generación de Tráfico Intenso parado por completo, modificación del tipo de clima, momento del día, terreno, placas de hielo, dirección e intensidad del viento, distribución y peso de la carga.
 - **Evaluación y Registro de Errores de Seguridad.** Cinturón de seguridad no abrochado, limpiaparabrisas no activado, colisiones, dirección contraria, conducción (con avería, agresiva, sin luces, en exceso de velocidad), cambio de carril sin indicar con direccionales, respeto de prioridades de circulación, tránsito, señales de tránsito, velocidad máxima sobrepasada, frenada en exceso, volcaduras.
 - **Evaluación y Registro de Errores de Eficiencia.** Freno de mano activado, aceleración en exceso, frenada en subida.
- h. **Sistema de recreación de siniestros reales de la operación.**
- Permite crear y editar siniestros reales de operación a partir de la selección de escenarios y condiciones iniciales, así como ejercicios a través de un sistema que permita programar comportamientos automáticos del simulador (cambio de clima, del momento del día y punto de aparición del vehículo de usuario, locución de instrucciones, activación de averías etc.) con base al registro de comportamientos del usuario.
- i. **Sistema Administrativo**
- Almacenamiento local de información de la sesión de simulación y emisión de informe que contenga por lo menos: Identificación del alumno, fecha, hora de inicio y término de la sesión, modelo de vehículo, ejercicios ejecutados y evaluación del desempeño del alumno.
 - Los ejercicios desarrollados en la sesión de simulación deberán quedar almacenados y disponibles con envío de los resultados.
- j. **Interacción con el Módulo de Instructor**
- Visualización de telemetría del vehículo de usuario en tiempo real y la operación del alumno, con la posibilidad de cambiar entre diferentes vistas de cámara.
 - Interacción con el alumno que se encuentra en el simulador.
 - Visualización de mapa del escenario para localizar el vehículo de usuario.
 - Sistema de monitorización para visualizar el sistema de gestión de alumnos y ejercicios.
 - Visualización de repetición de sesiones realizadas por los alumnos.
 - El sistema permitirá tener un televisor adicional para visualizar la simulación desde otra como puesto de observador.
 - Modificación de parámetros ajustables durante la simulación del alumno en tiempo real.
- k. **Reporte de Análisis y Estadísticas de Conducción en el Sistema**
- Información del operador, foto de perfil, información del simulador y estado de la sesión.
 - Calificación cuantitativa con base a ponderación de seguridad, eficiencia y cumplimiento de objetivos.
 - Información de ejercicios, (fecha, curso, grupo, escenario, tipo de clima, carga, tráfico, distancia recorrida, altura, tiempo y velocidad media).
 - Información de la Unidad (modelo, peso, tipo, longitud, carga, curvas de potencia).
 - Analítica de conducción eficiente.
 - Generación Automática de Gráficas (Parámetro de conducción, tipo de conducción, evolución de calificación de eficiencia).
 - Registro de Errores de Eficiencia.
 - Analítica de conducción segura y cumplimiento de objetivos.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el (GRM-ADQ-034-2022)
Código de Representación y Tecnología

Página 46 de 55



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- Matriz comparativa e informe cualitativo para la comparación entre alumnos.
- Comentarios del instructor.
- Resumen histórico de ejercicios realizados.
- Gráficas de telemetría avanzada para diferentes parámetros de la conducción (velocidad del vehículo, posición del freno, acelerador, volante, r.p.m del motor, temperatura).

l. **Mantenimiento.** Deberá considerar el mantenimiento preventivo y correctivo durante los primeros dos años de servicio, para software que incluya el sistema centralizado sin límite de usuarios, actualizaciones de software y mantenimiento de las bases de datos y hardware que incluyendo refacciones. Se deberá contar con un stock mínimo de refacciones de hardware para garantizar que en caso de alguna falla técnica pueda realizar el servicio de mantenimiento a la brevedad posible.

m. **Garantía.** El equipo en su conjunto deberá contar con dos años de garantía contra defectos de fabricación y/o vicios ocultos. Garantías de componentes dañados por consecuencias de mal uso, uso inadecuado, violento o por desatención del mantenimiento preventivo, reparaciones en sitio y soporte técnico remoto, telefónico y presencial.

"Los Licitantes" deberán incluir en su propuesta Técnica, la documentación con la cual se acredite que el suministrador del sistema de simulación propuesto, cuenta con la experiencia en el suministro de simuladores, la cual deberá acreditar mediante la presentación de al menos tres (3) referencias de clientes a los que se les haya implementado cabinas de simulación con aplicaciones similares en los últimos 3 años.

Asimismo, "Los Licitantes" deberán demostrar que el suministrador del simulador ofrezca en la actualidad servicio de soporte, mantenimiento y asistencia técnica local en español, y especializada en simulación.

17.5 BANCO DE PRUEBAS Y DE CAPACITACIÓN PARA MANTENIMIENTO.

Banco de pruebas para realizar la simulación y diagnóstico de los Sistemas Electrónicos de alimentación y control de Alta y Baja Tensión de "Los Troleobuses", que permita llevar a cabo:

- Simulación o reproducción de parámetros de operación.
- Medición de parámetros eléctricos y verificación del funcionamiento de los equipos, módulos y componentes electrónicos en condiciones reales de operación.
- Sistema de análisis y diagnóstico de fallas a nivel componente, con las protecciones necesarias para inhibir y proteger al resto de los equipos que integran el banco de prueba al momento de reproducir o probar los equipos con falla.

El Banco de pruebas deberá considerar simulación y verificación para los elementos que como mínimo se señalan a continuación:

- Controlador de vehículo.
- Equipo electrónico de Alta Tensión (Reactor de Filtro, apartarrayos, fusible principal, equipo Electrónico Sistema de Captación de Corriente).
- Motor de Tracción (equipo de Tracción/Frenado).
- Motor de Dirección Hidráulica.
- Compresor de Aire.
- Controlador de Gestión de carga de las Baterías (BMS).
- Controlador Electrónico de Suspensión.
- Controlador Electrónico de Frenos.
- Controlador Electrónico de Articulación.

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el suministro de
Servicio de Ingeniería y Tecnología

Página 47 de 59

F. RUIZ



TRANSITO Y MOVILIDAD



SE
SE
SE

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

El Banco de Pruebas deberá estar equipado con un Panel de Control en el cual se integrarán los principales dispositivos, interruptores e indicadores para arrancar, controlar y parar los sistemas y equipos del Simulador, debiendo contener una pantalla (MULTI-touch) donde se muestren las fallas y condiciones de operación de los sistemas.

Asimismo, se deberá considerar el entrenamiento y capacitación del personal de mantenimiento en la operación del Simulador del Sistema Electrónico del Trolebús, así como la identificación e investigación de fallas.

18. PROGRAMA DE TRABAJO

La Propuesta Técnica deberá integrar un Programa de Trabajo mediante el cual se realice la descripción detallada del alcance de cada etapa del Proyecto, así como un cronograma de trabajo, en Gráfica de Gantt, con la duración estimada, como mínimo, de las siguientes etapas del proyecto:

- Firma del Contrato (Inicio)
- Fabricación de Trolebús cabeza de serie
- Pruebas a Trolebús cabeza de serie
- Aprobación de Trolebús cabeza de serie
- Fabricación en serie
- Pruebas a Trolebuses en planta
- Elaboración del Acta de Autorización de Embarque
- Traslado de Trolebuses
- Elaboración de Acta de Inspección de Llegada de Trolebuses al "STE"
- Acondicionamiento de Trolebuses
- Definición de Pruebas para recepción
- Entrega de Documentación Técnica
- Capacitación de personal
- Pruebas en línea sin usuarios
- Pruebas en Línea (en servicio)
- Firma del Acta de Recepción Provisional (recepción de trolebuses)
- Periodo de garantía normal
- Periodo de garantías particulares
- Firma del Acta de Recepción Definitiva (fin de proyecto)

18.1 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

"El Licitante" adjudicado entregará al "STE" toda la documentación técnica necesaria para la operación y mantenimiento de "Los Trolebuses" y sus componentes, tanto propia como proveniente de terceros, por lo que será responsabilidad contar con las autorizaciones correspondientes para transmitir dicha información al "STE".

Los documentos que deberán ser elaborados y entregados por "El Licitante" adjudicado previo a la entrega provisional de "Los Trolebuses", serán los siguientes:

1. **Catálogo de Partes:** Contiene el listado general de partes, componentes y/o refacciones, con sus respectivos diagramas de despiece, clasificados por sistema, para los diferentes sistemas que conforman a "Los Trolebuses", que incluya como mínimo:

a. Estructura:

Rev. 1.2022

Especificación Técnica para el STE
Coordinación de Ingeniería y Tecnología

Página 48 de 59

11/03/21



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- a. **Carrocería** (laminación, forros, pisos, ventanillas, asientos, ventilación, etc.).
 - c. **Sistema neumático**. (suspensión, amortiguamiento, dirección, frenos, puertas, control de pértigas, etc.).
 - d. **Sistema mecánico**. (suspensión, ejes, transmisión dirección, frenos, puertas, motor eléctrico, motor compresor, etc.).
 - e. **Sistema Eléctrico**. (Alimentación "AT", "BT", "FR", iluminación interior y exterior, motor eléctrico, motor compresor, Servicios Auxiliares, etc.).
 - f. **Llantas y Rines**.
 - g. **Accesorios**.
2. **Planos de Construcción**. Colección de planos a escala con cotas principales, en vistas Superior, Frontal, Trasera, Lateral Derecha, Lateral Izquierda y Detalles, que incluya como mínimo:
- a. Conjunto a escala de la estructura.
 - b. Conjunto a escala de la suspensión delantera y trasera.
 - c. Conjunto a escala de habitáculos, distribución de espacios y asientos.
 - d. Conjunto a escala de Trolebús terminado.
 - e. Diagramas funcionales de la instalación neumática y planos de tubería.
 - f. Diagramas unifilares de instalaciones eléctricas identificados por nivel de tensión "AT", "TT" y "BT".
3. **Manuales de Operación y Mantenimiento**. Colección de Manuales de todos los Sistemas/Equipos, que integran "Los Trolebuses", mismos que deberán incluir, como mínimo, lo siguiente:
- a. Identificación esquemática detallada de los componentes del Sistema/Equipo.
 - b. Descripción funcional detallada del Sistema/Equipo.
 - c. Descripción detallada de actividades secuenciales, para la correcta de operación del Sistema/Equipo, destacando aquellas maniobras que puedan considerarse críticas y que pueden representar un riesgo en la integridad y/o seguridad para el personal de operación, de mantenimiento, de los usuarios y/o del Sistema/Equipo.
 - d. Descripción de las actividades necesarias para garantizar la correcta conservación del Sistema/Equipo señalando:
 - Periodicidad de intervención, definida en kilómetros recorridos, en horas de servicio, número de ciclos o tiempo calendario, para las actividades de mantenimiento preventivo.
 - Descripción detallada de las actividades de inspección (visual y/o dimensional), de limpieza de componentes, de sustitución de componentes y de revisión de niveles, para el mantenimiento preventivo, señalando para cada actividad los criterios y/o tolerancias de sustitución de componentes.
 - Estimación del tiempo requerido para cada tipo de intervención.
 - Especificación técnica de los materiales de consumo y componentes necesarios para las actividades de mantenimiento.
 - Descripción detallada, indicando referencias y/o números de parte y marca, de los componentes, relaciones, herramientas y/o equipos de fabricación especial requeridos para las actividades de mantenimiento y en su caso, la estimación del tiempo de suministro.
 - Ficha técnica y hoja de datos de seguridad, de cada uno de los lubricantes empleados, indicando las propiedades físico-químicas, así como las recomendaciones de almacenamiento y uso.
4. **Manuales de capacitación para operación y el mantenimiento.**

Rev. 1 2022

Intensificación Técnica a norma ISO 9001:2015
Gestión del Servicio y Tecnología

Página 49 de 59

1.000.000



Procedimiento de Adquisición



Procedimiento de Adquisición

Ciudad de México a 11 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

18.2 ELABORACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

Toda la documentación técnica deberá presentarse en idioma español y las características serán expresadas en unidades del Sistema Métrico Internacional. Para el caso de que exista documentación técnica en idioma diferente al español, podrá presentarse en el idioma del país de origen del sistema o componente, acompañada de una traducción simple al español.

La Documentación Técnica deberá desarrollarse empleando formatos estandarizados, que contendrán la razón social del fabricante, fecha de elaboración, identificación del documento (nomenclatura o número de plano) y número de versión del documento (revisión).

"El Licitante" adjudicado deberá entregar en medio magnético y tres ejemplares impresos de toda la Documentación Técnica para revisión por parte del "STE", quien analizará y emitirá los comentarios correspondientes para corrección por parte de "El Licitante" adjudicado, o en su caso, otorgará el visto bueno para la emisión de los documentos técnicos definitivos.

"El Licitante" adjudicado deberá entregar al "STE" la Documentación Técnica definitiva, una vez atendidas las observaciones y en su caso las actualizaciones que hubieren derivado de alguna modificación a los sistemas durante el periodo de Garantía Normal. La Documentación Técnica definitiva se entregará en tres tantos impresos y en medio magnético previo a la firma del Acta de Liberación de Garantía Normal.

Toda la documentación técnica deberá entregarse impresa y en medio magnético, en formato PDF con reconocimiento óptico de caracteres OCR. Adicionalmente, los planos de construcción deberán entregarse en archivo digital editable desarrollado en sistema CAD.

18.3 AUTORIZACIÓN DE EMBARQUE Y TRASLADO

Una vez concluida la fabricación de "Los Trolebuses", y con la evidencia satisfactoria de la realización de las Pruebas FAT, "El Licitante" adjudicado elaborará un Acta de Autorización de Embarque, en la cual quedará asentado el Número Económico (2XXXX), el Número de Serie (VIN), el Número de Serie del Motor, y el Código del Producto, de cada Unidad, la cual será firmada por los representantes del "STE" y de "El Licitante" adjudicado.

Anexo a dicho documento "El Licitante" adjudicado proporcionará al "STE", en tres tantos, el expediente completo, que deberá incluir los registros siguientes:

- Certificados de calidad.
- Protocolos y Resultados de pruebas FAT.
- Listado de equipos y componentes instalados en el Trolebús, indicando modelos, marcas, fabricantes, números de serie y país de origen.

El transporte y la protección de "Los Trolebuses", así como la integridad de los equipos durante su traslado, desde la fábrica y hasta las instalaciones del "STE", será total responsabilidad de "El Licitante" adjudicado en tanto no se formalice el "Acta de Recepción Provisional".

18.4 RECEPCIÓN DE EMBARQUE Y TRASLADO

Al ambo de "Los Trolebuses" a las instalaciones del "STE", "El Licitante" adjudicado y el "STE" realizarán de forma conjunta, una revisión general del estado físico de cada Trolebus, con el objeto de constatar las condiciones en que se recibe en las instalaciones del "STE".

Rev 1 2022

Especificación Técnica para el Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México
Dirección Ejecutiva de Administración y Finanzas

Página 50 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

"El Licitante" adjudicado elaborará un "Acta de Recepción de Embarque y Traslado" para cada Trolebús, indicando las condiciones generales y los daños observados si es que los hubiere, siendo responsabilidad de "El Licitante" adjudicado, realizar las reparaciones correspondientes durante la etapa de acondicionamiento.

18.5 ACONDICIONAMIENTO

Durante la etapa de Acondicionamiento de "Los Trolebuses", se llevará a cabo el montaje de partes, componentes y/o accesorios complementarios, la reparación de los daños señalados en el "Acta de Recepción de Embarque y Traslado", la limpieza y la verificación general de las Unidades.

Estas acciones se desarrollarán en cumplimiento al Programa de trabajo que para tal efecto establezcan en conjunto el "STE" y "El Licitante" adjudicado, siendo responsabilidad de "El Licitante" adjudicado la ejecución de estos trabajos a entera satisfacción del "STE". El "STE" realizará las supervisiones que juzgue pertinentes.

Las pruebas de asentamiento serán realizadas por "El Licitante" adjudicado, mismas que se efectuarán en los patios de maniobras del "STE". Estas pruebas se llevarán a cabo sin pasajeros y tendrán como objetivo comprobar que el funcionamiento de los diferentes componentes, sistemas y la Unidad como conjunto, cumple con las funcionalidades establecidas en la presente Especificación Técnica y la Propuesta Técnica correspondiente.

18.6 HOMOLOGACIÓN

"El Licitante" adjudicado deberá realizar la gestión correspondiente para obtener el holograma correspondiente de unidad homologada, ante el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC), mismo que deberá colocarse en la parte superior derecha del parabrisas de cada Unidad.

La constancia de aprobación de verificación emitida deberá incluirse en el "Acta de Recepción Provisional" de cada Trolebús.

18.7 ACTA DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

La recepción provisional se realizará para cada Trolebús, cuando haya superado las pruebas señaladas en el numeral 18.9 de la presente Especificación Técnica, debiendo, para tal efecto entregar la documentación técnica señalada en el numeral 18.1 de la presente Especificación Técnica, así como los Certificados de Calidad y/o los resultados obtenidos de la ejecución de las Pruebas FAT, y "El Licitante" adjudicado en conjunto con el "STE" concuerden que la Unidad se encuentra en condiciones de operar en servicio normal.

Para efecto de lo anterior "El Licitante" adjudicado elaborará un "Acta de Recepción Provisional", mediante la cual se hará constar que la Unidad ha superado el periodo de acondicionamiento y pruebas estáticas y dinámicas y que sus sistemas se encuentran en estado funcional, asimismo determinará la fecha de inicio de cómputo de los periodos de garantía correspondientes.

El "Acta de Recepción Provisional" será firmado por los representantes técnicos del "STE" y "El Licitante" adjudicado.

18.8 INSTALACIÓN DE EQUIPOS ASOCIADOS

"El Licitante" adjudicado elaborará un "Acta de Recepción Provisional", mediante la cual se hará constar que se ha llevado a cabo el suministro, instalación, configuración, puesta en operación y capacitación sobre la operación y funcionamiento del Sistema de Simulación de Conducción señalado en el numeral 17.4 de la

Rev. 1 2022

Especificación Técnica para el suministro, instalación, configuración, puesta en operación y capacitación sobre la operación y funcionamiento del Sistema de Simulación de Conducción
Centro de Investigación e Innovación Tecnológica

Página 51 de 59

CIITEC



SECRETARÍA DE ECONOMÍA



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Presente Especificación Técnica, misma que servirá para determinar la fecha de inicio de cómputo de los periodos de garantía correspondientes.

18.9 ACTA DE RECEPCIÓN DEFINITIVA

"El Licitante" adjudicado elaborará un "Acta de Recepción Definitiva" para cada Trolebús, una vez transcurrido los plazos de garantía (normales y particulares), así como sus correspondientes ampliaciones para el caso de haberse declarado fallas sistemáticas y/o vicios ocultos que hubieren originado estas ampliaciones.

18.10 PRUEBAS

"Los Licitantes" deberán integrar en su Propuesta Técnica un Programa de Pruebas detallado del conjunto de pruebas estructurales, funcionales y de operación considerando, las pruebas FAT y SAT, así como el acondicionamiento y recepción de "Los Trolebuses" para su puesta en servicio.

El Programa de Pruebas deberá considerar como mínimo, la realización de las pruebas a los sistemas, equipos, dispositivos, componentes y partes de conformidad con lo siguiente:

Descripción	FAT	SAT
Carrocería		
Control de resistencia de la estructura	X	
- Pruebas estáticas	X	X
- Pruebas dinámicas	X	X
Sujeción y resistencia de asientos	X	
Estanqueidad o Impermeabilidad de la Carrocería	X	
Adherencia de pintura (Norma ASTM 3356)	X	X
Sistema Eléctrico de Baja Tensión		
Parámetros de operación de baterías (Norma IEC 623)	X	
Pruebas al motor de compresor	X	
- Pruebas de elevación de temperatura según IEEE std. 112		
Sistema Eléctrico de Control y Tracción		
Prueba de vibración a equipo electrónico (Norma IEC 77)	X	
Choque mecánicos a equipo electrónico (Norma DIN 40 046, parte 7)	X	
Pruebas al motor de tracción	X	
- Verificación de curvas características y elevación de temperatura		
Seguridad y desempeño del convertidor estático (principal y auxiliar)	X	
Seguridad y desempeño del apartarrayos	X	
Sistema Mecánico		
Verificación de curvas características y ciclos de operación del compresor	X	
Distribución de las Cargas en los Ejes	X	
Flexión	X	
Levante	X	
Termografía	X	
Torsión	X	
Vuelco	X	
Análisis de vibraciones	X	
Trolebús Ensamblado		
Estanqueidad de la unidad	X	
Levantamiento y Arrastre	X	X

Rev. 1.2022

Especificación Técnica para: 018-0502017
Gerencia de Ingeniería y Tecnología

Página 52 de 59

18/11/2022



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Descripción	FAT	SAT
Resistencia de aislamiento al término de la prueba de estanqueidad	X	X
Nivel de ruido según norma ISO 3381	X	
Radio de giro	X	
Visibilidad y zonas ciegas del operador	X	
Funcionamiento del sistema eléctrico de alta tensión a plena carga	X	X
• Aceleración • Desaceleración • Frenado dinámico (eléctrico)		
Funcionamiento integral del sistema eléctrico de baja tensión (todos los circuitos operando simultáneamente)	X	X
Funcionamiento del sistema de frenos	X	X
• Frenos de servicio • Frenos de estacionamiento		
Funcionamiento del sistema de respaldo de energía (Autonomía)	X	X
• Funcionamiento con el sistema completo • Funcionamiento con el sistema fuera de operación (desconectado)		
Funcionamiento integral del sistema neumático con la unidad a plena carga	X	X
Indicador de carrocería energizada	X	X
Comportamiento de la suspensión	X	
• Vibración a P.B.V. • Inclinación de la unidad a 35°		
Pruebas con lastre		X
Pruebas de operación sin Fuente de reserva "FR"		X

"El Licitante" adjudicado deberá proporcionar previo a la formalización del Acta de Recepción Provisional los Protocolos de Prueba para la realización de las Pruebas SAT, para validación por parte del "STE".

Será responsabilidad de "El Licitante" adjudicado, contar con los aparatos, dispositivos o instrumentos de medición necesarios para realizar todas las pruebas SAT.

19. SERVICIO POST-VENTA

19.1 GARANTÍA

Los equipos, dispositivos, componentes, partes y materiales para la fabricación de "Los Trolebuses" deberán estar libres de defectos de diseño, fabricación, materiales y mano de obra, para lo cual "El Licitante" adjudicado se obliga a proporcionar al "STE" los plazos de garantía por buena fabricación y correcto funcionamiento bajo condiciones normales de operación, a partir de la fecha de formalización del Acta de Recepción Provisional, de conformidad con lo siguiente:

19.1.1 GARANTÍA NORMAL

Es la garantía por 2 años para cada Trolebús como conjunto

19.1.2 GARANTÍA PARTICULAR

1. Garantía de 3 años para:



SECRETARÍA DE MOVILIDAD



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- a) Equipos, dispositivos y componentes eléctricos y electrónicos, incluyendo sus dispositivos de protección.
 - b) Conjunto Motocompresor (Motor eléctrico, compresor y secador de aire)
 - c) Mecanismos y actuadores neumáticos del conjunto sistema de puertas de ascenso y descenso
 - d) Pisos y conjunto rampa para personas con discapacidad en silla de ruedas.
 - e) Pintura en general
2. Garantía de 5 años para:
- a) Sistema de Respaldo de Energía, Banco de baterías "BT" y Banco de Baterías de "FR".
 - b) Protecciones anticorrosivas de estructura y carrocería.
 - c) Elementos de doble aislamiento de "AT".
 - d) Los siguientes conjuntos, exceptuando materiales de consumo siempre y cuando no sea atribuible a un defecto de fabricación, vicio oculto o falla sistemática.
 - a) Suspensión delantera y trasera
 - b) Ejes delantero y trasero.
 - c) Diferencial, caja de transmisión o cardán.
 - d) Motor de tracción.
 - e) Sistema de captación de corriente.
 - f) Conjunto de Articulación (Componentes mecánicos, eléctricos, neumáticos y fuelles)

19.1.3 GARANTÍA DE FABRICANTES

"El Licitante" adjudicado se obliga a proporcionar al "STE" las mismas garantías que sus proveedores le extiendan por los sistemas, equipos, dispositivos, componentes y partes, cuando el plazo de garantía proporcionado por el fabricante del Equipo sea mayor al plazo establecido en el numeral correspondiente de Garantías de la presente Especificación Técnica.

Para la aplicación de las garantías, en caso de avería de un trolebús, previo a la reclamación, deberá existir un reporte del "STE" por escrito en el que aparezca el defecto o tipo de la falla, con el cual se notificará a "El Licitante" adjudicado para que proceda a la atención de la falta.

19.1.4 DEFECTOS, FALLAS SISTEMÁTICAS Y VICIOS OCULTOS

Para efectos de la presente Especificación Técnica, se entenderá por:

- **Defecto, Falla o Avería:** La deficiencia o falta de funcionamiento de sistemas, equipos, dispositivos, componentes o partes de "Los Trolebuses", durante los plazos de Garantía establecidos para cada elemento.

Ante la notificación por escrito por parte del "STE", de un defecto, falla o avería, en cualquiera de los sistemas, equipos, dispositivos, componentes o partes de "Los Trolebuses", que se hubiese originado bajo condiciones normales de operación, "El Licitante" adjudicado, realizará la reparación o sustitución del elemento, según corresponda.

Cada defecto, falla o avería se contabilizará de forma unitaria. En caso de que el defecto, falla o avería se suscite en más de 3 ocasiones, en la misma Unidad, será considerado como vicio oculto, para lo cual, "El Licitante" adjudicado se obligará a realizar el cambio del elemento con defecto del Trolebús.

Rev. 1.2022

Ficha Técnica Técnica 0001 - 001-018-0002017
Garantías de Ingeniería y Tecnología

Página 54 de 90



PLATAFORMA DE CONTRATACIÓN



SE
SE
SE

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

- **Vicio oculto:** Falta de calidad, anomalías e imperfecciones que dificultan o impiden el funcionamiento normal en los sistemas, equipos, dispositivos, componentes o partes de "Los Trolebuses", o que pudieran comprometer sus condiciones de calidad, seguridad o integridad y que no fueron reconocibles o perceptibles al momento de la recepción provisional.

Ante la notificación por escrito por parte del "STE", sobre la falta de calidad, anomalías o imperfecciones en cualquiera de los sistemas, equipos, dispositivos, componentes o partes de "Los Trolebuses", "El Licitante" adjudicado, realizará la reparación o sustitución del elemento, según corresponda, lo anterior, de conformidad con los plazos de Garantía establecidos para cada elemento.

"El Licitante" adjudicado deberá realizar una evaluación para determinar las condiciones de calidad en los sistemas, equipos, dispositivos, componentes o partes en cuestión, en una muestra representativa del lote suministrado, misma que será definida en conjunto con el "STE". Si de los resultados de dicha evaluación, se identifica algún vicio oculto en más del 10% de equipos de la muestra definida, "El Licitante" adjudicado se obliga a realizar las reparaciones o sustituciones correspondientes en la totalidad de "Los Trolebuses".

- **Falla sistemática:** La aparición de defectos, fallas o averías de forma repetitiva sobre un mismo sistema, equipo, dispositivo, componente o parte, en al menos un 10% del lote suministrado, durante los plazos de Garantía establecidos para cada elemento.

Ante la notificación por escrito por parte del "STE", y una vez determinada la condición de defecto, falla sistemática o vicio oculto en algún sistema, equipo, dispositivo, componente o parte, "El Licitante" adjudicado deberá presentar, para aprobación por parte del "STE", alternativas para su reparación o sustitución, lo anterior, no eximirá a "El Licitante" adjudicado de garantizar el buen funcionamiento.

Será responsabilidad de "El Licitante" adjudicado atender las notificaciones de solicitud de garantía, en el menor plazo posible, con la finalidad de garantizar que no se vea afectada la disponibilidad de "Los Trolebuses".

19.1.5 AMPLIACION DE GARANTÍA

Si como consecuencia de la determinación de algún defecto, falla, avería, vicio oculto o falla sistemática durante la vigencia del Periodo de Garantía (Normal y/o Particular), se diera origen a la inmovilización de alguna Unidad por un plazo ininterrumpido mayor a dos días y hasta un máximo de veinte días naturales, "El Licitante" adjudicado se obliga a ampliar el plazo de Garantía del componente, equipo o sistema afectado, por el mismo plazo de duración de la inmovilización contada desde su inicio y hasta la puesta en operación de la Unidad, lo anterior, sin perjuicio de las sanciones que por motivos de inmovilización se establezcan.

Para los casos en que se determine algún defecto, falla, avería, vicio oculto o falla sistemática durante la vigencia del Periodo de Garantía Normal, que origine la inmovilización de las Unidades, en un plazo ininterrumpido mayor a 20 días naturales, quedará anulado el periodo de garantía (normal y/o particular) transcurrido del elemento, equipo o sistema afectado, iniciándose uno nuevo de igual duración al establecido originalmente, iniciando el cómputo, en el momento que "El Licitante" adjudicado concluya a entera satisfacción del "STE" la atención de la garantía solicitada.



CIUDAD DE MÉXICO



CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

19.2 INDICE DE DISPONIBILIDAD

Para efectos de la presente Especificación Técnica, se refiere al índice que refleja el estado operacional o funcional de "Los Trolebuses", es decir, la capacidad para llevar a cabo la prestación del servicio de transporte público de pasajeros en la Red de Trolebuses, bajo condiciones normales de servicio.

A partir de este índice se determina la probabilidad de que "Los Trolebuses" se encuentren en un estado de funcionamiento sin falla, para un plazo definido.

"Los Licitantes" deberán garantizar un índice de Disponibilidad mínimo del 98% para cada Trolebús, el cual será determinado a partir del tiempo de operación establecido y el tiempo de inmovilización por actividades de mantenimiento correctivo (no programado).

El Índice de Disponibilidad de "Los Trolebuses" se calculará de acuerdo con la expresión que se establece a continuación, para periodos de servicio de 30 días, iniciándose a partir de la formalización del "Acta de Recepción Provisional" y finalizado al término del periodo de Garantía Normal. Los cálculos correspondientes se efectuarán en forma conjunta entre "El Licitante" adjudicado y el "STE".

$$IDT = 100 \left(\frac{TOE - TIMC}{TOE} \right) \%$$

En donde:

TOE: Tiempo de Operación Establecido. Considera el tiempo de servicio prestado (22 horas en día laborable y 21 horas en domingo y días festivos).

TIMC: Tiempo de Inmovilización por Mantenimiento Correctivo.

El Índice de Disponibilidad se determinará tomando como base, los tiempos de inmovilización de cualquier unidad, cuando sean causas imputables a cualquier defecto, falla, avería, vicio oculto o falla sistemática.

El incumplimiento al Índice de Disponibilidad especificado durante 3 periodos consecutivos de 30 días se compensará al "STE" con la ampliación de la garantía normal del Trolebús correspondiente en un periodo equivalente, es decir 90 días adicionales, lo anterior, sin perjuicio de las sanciones que por motivos de inmovilización se establezcan.

19.3 RESIDENCIA TÉCNICA PARA ATENCIÓN DE GARANTÍAS

"El Licitante" adjudicado deberá destinar tanto el personal técnico especializado, como el equipamiento necesario para realizar la recepción, acondicionamiento, pruebas, puesta en servicio, mantenimiento preventivo durante el periodo de garantía normal de "Los Trolebuses", así como la atención a las solicitudes de garantía que llegaran a presentarse.

Una vez concluido el plazo de Garantía Normal, el personal deberá brindar asistencia técnica y atención a las solicitudes de Garantía Particular hasta la conclusión de las mismas y en su caso las ampliaciones de garantía que se hubieren originado.

El "STE" podrá proporcionar a "El Licitante" adjudicado los espacios que dispondrá para establecer la Residencia Técnica, siendo responsabilidad de "El Licitante" adjudicado llevar a cabo el equipamiento necesario para el desempeño de sus actividades, así como realizar su mantenimiento y conservación y en su caso las adecuaciones que considere pertinentes para garantizar su seguridad.

El uso de los espacios que el "STE" ponga a disposición de "El Licitante" adjudicado estará sujeto a los reglamentos internos del "STE". "El Licitante" adjudicado se obliga en todo momento cumplir con la

Rev. 1 2022
Especificación Técnica (GRM-ADQ-034-2022)
Contrato de Ingeniería y Tecnología

Página 56 de 59

10/11/2022



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

normatividad y disposiciones de seguridad vigentes mismas, que serán proporcionadas por el "STE" durante la etapa de **Recepción de Embarque y Traslado**.

"El Licitante" adjudicado, será responsable por cualquier incidente, ocasionado por su personal, que repercuta en daños al personal o a las instalaciones del "STE", así como de terceras personas, por lo que asumirá los costos de reparación de los daños a instalaciones y atención a personas que deriven de dicho incidente.

19.4 PLAN DE MANTENIMIENTO

"Los Licitantes" deberán integrar en su Propuesta Técnica un Plan de Mantenimiento Preventivo para garantizar las condiciones de operación de "Los Trolebuses", el cual deberá desarrollar de forma amplia y detallada, para un periodo de 12 meses, ajustado a periodos de 30 días, la siguiente información:

Actividades, periodicidades, tiempos de ejecución, procedimientos de trabajo, relaciones y materiales (logística), recursos humanos, equipos y herramientas, formatos para reportes de trabajo y control de actividades, recursos informáticos para la administración y gestión del mantenimiento, control de calidad, normas de seguridad, organización y gestión del personal, horarios y turnos, etc., más la documentación que "Los Licitantes" consideren necesarias para establecer el Plan de Mantenimiento.

19.4.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

"El Licitante" adjudicado deberá formalizar, para validación por parte del "STE", en un plazo mínimo de 30 días naturales, previo a la firma del **Acta de Recepción Provisional** del primer Trolebús, el Programa de Mantenimiento de "Los Trolebuses" para un periodo de 12 meses, ajustado a periodos de 30 días.

Una semana antes del término de cada periodo de 30 días "El Licitante" adjudicado elaborará un nuevo programa correspondiente al siguiente periodo de 30 días de acuerdo con el kilometraje real recorrido hasta ese momento, el cual deberá integrar la proyección de kilometraje a recorrer en dicho periodo, debiéndose además considerar para efectos de la programación de entrada de "Los Trolebuses" a talleres, un programa semanal en función de los kilometrajes reales recorridos.

19.5 CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO

El mantenimiento correctivo es el conjunto de las acciones de reparación, efectuadas para volver a poner los sistemas o los órganos en estado de funcionamiento, después de una falla que haya alterado o suprimido su capacidad para cumplir con la función requerida.

Las intervenciones de mantenimiento correctivo serán jerarquizadas en niveles de mantenimiento, caracterizados por su naturaleza y los lugares donde se deban efectuar los trabajos correspondientes.

Primer nivel. Caracterizado por la rápida localización y corrección de la falla, con la posibilidad de llevar a cabo la sustitución del sistema, equipo, dispositivo, componente o parte defectuoso, para que el Trolebús esté disponible en el menor tiempo posible. Dentro de las maniobras para atención de este tipo de averías, se considerará el restablecimiento de los equipos electrónicos por software o hardware.

La atención a las fallas del Primer Nivel podrá realizarse en fosas de inspección, en el taller de mantenimiento y excepcionalmente y con autorización previas del "STE" en línea o terminales.

Segundo nivel. Considera el desmontaje o retiro del sistema, equipo, dispositivo, componente o parte defectuoso, para efectuar el reemplazo del subconjunto, componente, dispositivo, tarjeta, etc.

Rev. 1 2022
Especificación Técnica nom. 046 con 8602817
Dirección de Ingeniería y Tecnología

Página 57 de 59

CIUDAD



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

Tercer nivel. Se determina cuando se requiere efectuar la reparación del sistema, equipo, dispositivo, componente o parte defectuoso, a nivel de componentes de los subconjuntos o tarjetas desmontados en las intervenciones de Primer y/o Segundo nivel. En este nivel, es factible el empleo de bancos de prueba y/o herramientas especiales.

Las Intervenciones de Segundo y Tercer nivel se podrán efectuar únicamente cuando "Los Trolebuses" se encuentren en el taller de mantenimiento.

En cualquiera de los casos, las intervenciones de mantenimiento no programadas deberán organizarse y atenderse de tal forma que se asegure la mayor disponibilidad de "Los Trolebuses".

19.6 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y REFACCIONAMIENTO

"Los Licitantes" deberán prever, para el diseño y fabricación de "Los Trolebuses", el empleo de dispositivos, componentes, mecanismos y refacciones, cuya existencia en el mercado, garantice la disponibilidad de suministro durante el periodo de vida útil de "Los Trolebuses".

Para efectos de lo anterior, la Propuesta Técnica deberá integrar un escrito en papel membretado de "El fabricante" manifestando bajo protesta de decir verdad, que garantiza la existencia de refacciones para el mantenimiento de "Los Trolebuses", durante un plazo mínimo de 20 años, contados a partir de la firma del Acta de Recepción Provisional.

19.6.1 REFACCIONAMIENTO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO

"El Licitante" adjudicado será responsable de proporcionar el mantenimiento preventivo a "Los Trolebuses" durante el plazo de la Garantía Normal, siendo su responsabilidad contar con los equipos, refacciones, materiales y consumibles necesarios para proporcionar el mantenimiento preventivo, atendiendo a lo dispuesto en los manuales de mantenimiento correspondientes y con ello garantizar su disponibilidad durante el periodo de Garantía señalado.

"El Licitante" adjudicado deberá entregar al "STE", previo a la firma del Acta de Recepción Provisional, el Programa de Mantenimiento acompañado del listado de equipos, refacciones, materiales y consumibles necesarios para llevar a cabo el mantenimiento preventivo de "Los Trolebuses", de conformidad con los manuales de mantenimiento correspondientes, desglosando la cantidad requerida para cada Trolebús por cada intervención de mantenimiento programada.

Adicionalmente, "El Licitante" adjudicado deberá considerar la disposición de un Lote de Refacciones para Mantenimiento Correctivo de "Los Trolebuses", para atender cualquier incidencia durante la vigencia de los periodos de Garantía Normal y Particular, siempre que esta, sea atribuible a algún defecto de fabricación o vicio oculto.

19.7 CAPACITACIÓN

"El Licitante" adjudicado deberá impartir la capacitación necesaria para lograr la transferencia de conocimientos tecnológicos al personal del "STE", en relación con la conducción, operación y mantenimiento (preventivo y correctivo) de "Los Trolebuses" como conjunto, así como de los equipos, dispositivos, componentes y partes que lo integran.

Asimismo, "El Licitante" adjudicado deberá impartir la capacitación al personal del "STE" sobre la operación y mantenimiento de los "Equipos Asociados" señalados en el numeral 17 de la presente Especificación Técnica.

Rev. 1 2022
Especificación Técnica para: 384/2019/0502812
Comisión de Ingresos y Tecnología

Página 58 de 59



Ciudad de México a 17 de noviembre de 2022

Especificación Técnica

La capacitación deberá efectuarse en las instalaciones y horarios que para tal efecto determine el "STE", debiendo ser impartida por especialistas en la materia objeto de cada tema, en idioma español y en sesiones compartidas de teoría y práctica.

Para dar cumplimiento a lo anterior, "El Licitante" adjudicado presentará para aprobación del "STE", previo a la formalización del "Acta de Recepción Provisional", su Programa de Capacitación, mediante el cual se determine la materia y el número de cursos necesarios para garantizar la formación técnica y operativa del personal del "STE".

"El Licitante" adjudicado deberá aportar el material didáctico de forma impresa y en medio magnético, de conformidad con lo descrito en el numeral 18.2 "Elaboración de los Documentos", el cual, será entregado con máximo dos semanas de anticipación a la impartición de cada curso, para aprobación del "STE", quien emitirá los comentarios para adecuación o en su caso la aprobación correspondiente, acompañada de la designación del personal que participará en cada sesión de capacitación, con la finalidad de que "El Licitante" adjudicado considere la entrega de los ejemplares de capacitación para cada participante.

Al término de cada curso de capacitación, "El Licitante" adjudicado entregará a cada participante un reconocimiento para acreditar su participación en el curso de capacitación.

Una vez concluido el Programa de Capacitación, "El Licitante" adjudicado entregará al "STE" la relación del personal capacitado y de los cursos impartidos.

"Los Licitantes" deberán desarrollar e integrar en su Propuesta Técnica el Programa de Capacitación propuesto, al cual deberá considerar, como mínimo, la capacitación para los siguientes temas:

- Capacitación sobre la conducción de la unidad
- Principios de Funcionalidad de los diferentes equipos, dispositivos, componentes y partes que integran a "Los Trolebuses"
- Principios de Mantenimiento Preventivo (Básico, Inspección, etc.)
- Sistemas Eléctricos (Alta Tensión, Baja Tensión, Fuente de Reserva, etc.)
- Uso de los sistemas y herramientas de diagnóstico (Informática Embarcada)
- Entrenamiento sobre la operación de los Equipos Asociados.

Rev. 1/2022

Especificación Técnica para el servicio de transporte
Contrato de Ingeniería y Tecnología

Página 59 de 59

1/10/11



Apéndices

“A”, “B” y “C”

Anexo 3



Especificación Técnica SIN-DTR-8502817

Apéndice A

Proyecto de Ley de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México
Especificación Técnica SIN-DTR-8502817



CDMX

GACETA OFICIAL DISTRITO FEDERAL

Órgano de Difusión del Gobierno del Distrito Federal

DÉCIMA SÉPTIMA ÉPOCA	14 DE OCTUBRE DE 2014	Nº. 1964
----------------------	-----------------------	----------

ÍNDICE

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL

Secretaría de Gobierno

- Aviso por el cual se dan a conocer los Conceptos y Cuentas 1.4.2.1.7.15 "Uso de Espacio para la Elaboración de Alimentos Reclusorio Preventiva Varonil Norte" y 1.4.2.1.7.16 "Uso de Espacio para la Elaboración de Alimentos Reclusorio Preventiva Varonil Oriente"

1

Secretaría de Desarrollo Económico

- Acuerdo por el que se emite el Reglamento Interno del Centro de Acopio y Comercialización de Nopal - Vendimia en Milpa Alta, Distrito Federal

5

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda

- Aviso al público en general mediante el cual se da a conocer la Continuación de la Segunda Etapa de la Ventanilla de Publicidad Exterior, con la Recepción de Solicitudes para obtener la Licencia de Anuncios de Propaganda Comunitaria en el Corredor Publicitario "Calzada Patriótica"

21

Secretaría de Movilidad

- Aviso por el que se expiden los 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

26

- Aviso a los Concesionarios para la Sustitución Obligatoria de los Vehículos Destinados al Servicio de Transporte Público Individual de Pasajeros "Taxi", Modelo 2004 y de años anteriores

91

Continúa en la Pág. 2



SECRETARÍA DE MOVILIDAD

AVISO POR EL QUE SE EXPIDEN LOS 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.

Licenciado Ruffino H. León Tovar, Secretario de Movilidad del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 1, 2, 12 fracciones II, IV y VI, 87, 95 y 115 fracciones II, VI, XI y XII del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 1, 15 fracción IX, 16 fracción IV y 31 fracciones I, IV, VII, XXIII de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal y Quinto Transitorio de su reforma publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 14 de julio del 2013; 1, 2, 5, 6, 12 fracciones I, V, VI, XVI, XXVIII, XXV, XXVIII, XXIX, XLI, XLIII, 56 fracción I inciso b), 78 fracción III, 85 fracción I, II, 89, 97, 110 fracciones I, III, IV, XIII, XIV y Cuarto Transitorio de la Ley de Movilidad del Distrito Federal; 33 fracciones I, II y IV de la Ley para la Integración al Desarrollo de las Personas con Discapacidad en el Distrito Federal; 18, 147 y 148 de la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal; 1, 5, 7 fracción IX, 95 fracciones I, IV, VI, XI, XII y XIII y 94 fracciones I, III, IV y VI del Reglamento Interior de la Administración Pública del Distrito Federal; 1, 2 fracciones IX inciso b), X, XI, XII, 3, 42 TER, 69 fracción III, V, VI, 79 y 80 del Reglamento de Transporte del Distrito Federal; y

CONSIDERANDO

Que es política del Gobierno del Distrito Federal emprender acciones a corto y mediano plazo tendientes a simplificar la regulación y mejorar los mecanismos de control para la prestación del Servicio de Transporte Público Colectivo de Pasajeros, al amparo de un marco jurídico eficiente y bajo los principios de legalidad, homogeneidad, lealtad, imparcialidad, eficiencia y eficacia establecidos para coordinar la Organización Política y Administrativa del Distrito Federal;

Que para el ejercicio de sus atribuciones, el Jefe de Gobierno del Distrito Federal se auxilia de la Secretaría de Movilidad, a la que corresponde entre otras la facultad de fomentar, impulsar, ordenar y regular el desarrollo de la movilidad en el Distrito Federal, tomando el derecho a la movilidad como referente y fin último en la elaboración de políticas públicas y programas, así como realizar todas las acciones necesarias para garantizar que los servicios públicos de transporte de pasajeros, además de ser eficientes y eficaces, garanticen la seguridad de los usuarios;

Que es facultad de la Secretaría de Movilidad del Distrito Federal, dictar los acuerdos necesarios para la conservación, mantenimiento y renovación del parque vehicular destinado a la prestación del Servicio de Transporte Público Colectivo de Pasajeros, implementando además las medidas necesarias para mantener en buen estado la infraestructura utilizada para tal fin; así como promover la investigación y el desarrollo tecnológico en materia de movilidad y transporte, garantizando la seguridad de los habitantes de la Ciudad de México y de la zona metropolitana transitar diariamente;

Que en materia de accesibilidad corresponde a la Secretaría de Movilidad del Distrito Federal, establecer y promover políticas públicas para proponer mejoras e impulsar que los servicios de transporte público colectivo de pasajeros, sean incluyentes para personas con discapacidad y personas con movilidad limitada, así como instrumentar los programas y acciones necesarias faciliten su libre desplazamiento con seguridad en las vialidades, coordinando la instalación de ajustes necesarios en la infraestructura; lo cual se encuentra concuerda con lo establecido en el Resolutivo Quinto del Decreto por el que se establecen Lineamientos para la Accesibilidad Universal y la Atención Prioritaria de las Personas con Discapacidad y en Situación de Vulnerabilidad en las Dependencias, Organos Desconcentrados y Entidades de la Administración Pública del Distrito Federal, publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 19 de febrero del 2013;

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 97 de la Ley de Movilidad del Distrito Federal, las unidades destinadas al servicio público de transporte de pasajeros que circulan en el Distrito Federal, deberán ser sustituidas cada diez años tomando como referencia la fecha de su fabricación, por lo que los concesionarios y permisionarios del servicio de transporte público colectivo de pasajeros del Distrito Federal que posean vehículos modelo 2004 y anteriores, deberá sustituir sus unidades por autobuses del tipo, capacidad y cantidad que para tal efecto determine el estudio de factibilidad de cada una de las rutas planas, de medio montaña o alta montaña, elaborado por consultores externos y reconocido por la



Secretaría de acuerdo a la convocatoria para el registro de peritos en materia de servicio público de transporte en el Distrito Federal, publicado el 29 de junio de 2000 y certificados por la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPICSA), del Instituto Politécnico Nacional (IPN);

Que de acuerdo a las políticas en materia de mejoramiento del medio ambiente instrumentadas por el Gobierno del Distrito Federal, el transporte es uno de los principales precursores de la contaminación del aire de la Ciudad de México, por lo que dichos microbuses se deben sustituir por autobuses con motor a Diesel o motores dedicados a Gas Natural Comprimido para aplicación en rutas de alta densidad y paradas muy frecuentes, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana vigente o superior; no obstante para el caso de unidades híbridas o eléctricas, este manual no será de aplicación directa ya que será necesario tomar en cuenta las características constructivas de las vialidades, como carriles con alta resistencia debido a que los pesos vehiculares son mayores a los 18,500 kg más la carga de los pasajeros, así como la normatividad ambiental y destino final de ciertas partes de desgaste como son las baterías;

Que es facultad de la Secretaría de Movilidad del Distrito Federal, vigilar que en la prestación del servicio de transporte público colectivo de pasajeros, en su modalidad de concesionado, se cumplan las medidas de seguridad, comodidad, eficiencia, mejoramiento del medio ambiente y accesibilidad, en el entendido de establecer las condiciones que deben cumplir los vehículos destinados para tal servicio, en beneficio de la ciudadanía y del desarrollo de la Ciudad de México, por lo que he tenido a bien emitir el siguiente:

AVISO POR EL QUE SE EXPIDEN LOS 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.

PRIMERO. Se emiten los "Manuales técnicos de seguridad, comodidad y fabricación de autobuses nuevos corto de piso alto y de entrada baja; de motor delantero y trasero a diesel o gas natural comprimido; mediano de piso alto de motor delantero a diesel o a gas natural comprimido y autobús largo de piso alto y de entrada baja; de motor trasero a diesel o gas natural comprimido, para prestar el servicio público de transporte de pasajeros en el Distrito Federal", mismos que se encuentran en el ANEXO del presente aviso.

SEGUNDO. Los manuales tienen por objeto regular las especificaciones técnicas, de seguridad, accesibilidad, comodidad, eficiencia, diseño y medio ambiente mínimas que deben cumplir los vehículos considerados en el segmento en que se encuentran el Autobús corto de piso alto y entrada baja, mediano de piso alto y largo de piso alto y de entrada baja, destinados a la prestación del servicio de transporte público de pasajeros ya sea concesionado o proporcionado por la Administración Pública del Distrito Federal.

TERCERO. Los vehículos que se propongan para prestar el servicio público de transporte de pasajeros en su modalidad de colectivo, que se rijan dentro de los supuestos previstos por las presentes normas, sólo podrán circular por las rutas, direcciones o rutas, que por su infraestructura, capacidad y dimensiones así lo permitan de acuerdo al estudio de factibilidad que se presente para cada ruta, rural o corredor.

CUARTO. Los vehículos que se ubiquen dentro de los supuestos previstos por las presentes normas, propuestos para prestar el servicio privado de transporte de personas, en sus modalidades de especializado, escolar y de personal, no tendrán restricción para circular como lo tienen los vehículos de transporte público.

QUINTO. Los vehículos que cumplan con el diseño y especificaciones técnicas que establecen las presentes normas, pueden utilizar motores a diesel o gas natural comprimido, cumpliendo con la Normas Oficiales Mexicanas vigentes o superior, Euro V o actual vigente para motores diesel y Euro V-EEV o actual para motores a gas natural comprimido, o en su defecto con la normatividad equivalente vigente aceptada a nivel internacional, de bajas emisiones contaminantes.

SEXTO. Las presentes normas son complementarias de los Manuales de Lineamientos, Genios de fabricantes de equipo original, los cuales son aplicados a los vehículos de transporte público.

OCTAVO. Los casos no previstos por las presentes normas, serán resueltos de conformidad con las atribuciones del Director General de Transporte, en acuerdo con el Director General de Planeación y Vialidad.



NOVENO.- Todas las unidades que se incorporen al servicio deberán cumplir con la cromática y señalización interior y exterior establecida para tal efecto por la Secretaría de Movilidad del Distrito Federal, incluyendo la señalética intencional para personas con discapacidad, mujeres embarazadas y personas de la tercera edad.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- Publíquese en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

SEGUNDO.- El presente aviso entrará en vigor a los 180 días siguientes a su publicación en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

TERCERO.- La interpretación del presente aviso, así como de los Manuales Técnicos contenidos en el mismo para efectos administrativos, corresponde a la Secretaría de Movilidad del Distrito Federal.

CUARTO.- El presente aviso deja sin efectos los acuerdos de manuales de lineamientos y sus excepciones publicadas con anterioridad, incluyendo el Acuerdo publicado el día 25 de febrero de 2009 y el 8 de mayo de 2012 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal.

QUINTO.- Los vehículos a los que se les haya emitido dictamen negativo por no cumplir con los Manuales Técnicos respectivos y que queden comprendidos dentro de los supuestos de las presentes normas generales, podrán ser reconsiderados, previa solicitud del interesado.

En la Ciudad de México, a ocho de octubre de dos mil once.

EL SECRETARIO DE MOVILIDAD DEL DISTRITO FEDERAL

(Firma)

LICENCIADO RUFINO H. LEON TOVAR



ANEXO

MANUALES TÉCNICOS DE SEGURIDAD, ACCESIBILIDAD, COMODIDAD Y FABRICACIÓN DE AUTOBUSES NUEVOS CORTO, MEDIANO Y LARGO, DE PINO ALTO, ENTRADA BAJA Y MOTOR DE APLICACIÓN DELANTERA Y TRASERA PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN EL DISTRITO FEDERAL

INDICE

1. Alcances
2. Normas aplicables
3. Condiciones ambientales de servicio
4. Aspectos generales
 - 4.1 Peso, disposición y capacidad
5. Especificaciones antropométricas y ergonómicas en el habitáculo
 - 5.1 Área de pasajeros
 - 5.1.1 Accesos
 - 5.1.1.1 Puerta
 - 5.1.1.2 Escalera
 - 5.1.1.2.1 Lumbro
 - 5.1.1.2.2 Escalones de ascenso
 - 5.1.1.2.3 Escalones de descenso
 - 5.1.2 Dimensiones del habitáculo
 - 5.1.3 Salidas de emergencia
 - 5.1.4 Faltas
 - 5.1.5 Medallón
 - 5.1.6 Ventanilla de pasajeros
 - 5.1.6.1 Visibilidad de pasajeros
 - 5.1.7 Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas
 - 5.1.7.1 Asideros
 - 5.1.7.2 Postes
 - 5.1.7.3 Balamillos
 - 5.1.7.4 Pasamanos
 - 5.1.7.5 Agarraderas
 - 5.1.7.6 Cubrepiernas
 - 5.1.8 Corralillo o vestíbulo
 - 5.1.9 Tumbos
 - 5.1.10 Asiento de pasajeros
 - 5.1.11 Pasillos
 - 5.2 Área de conductor
 - 5.2.1 Manopla protectora del conductor
 - 5.2.2 Asientos del conductor
 - 5.2.3 Visibilidad del conductor
 - 5.2.3.1 Ángulos de visibilidad
 - 5.2.3.2 Zonas ciegas
 - 5.2.3.3 Ventanilla del conductor
 - 5.2.4 Espejos
 - 5.2.4.1 Espejos retrovisores exteriores
 - 5.2.4.2 Espejos interiores
 - 5.2.5 Mandos y controles
 - 5.2.6 Palanca de cambios
 - 5.2.7 Tablero de instrumentos
 - 5.2.7.1 Indicaciones
 - 5.2.7.2 Interruptores y o válvulas



6. Iluminación

- 6.1 Iluminación auxiliar
- 6.2 Iluminación de escaleras
- 6.3 Iluminación de operador
- 6.4 Iluminación interior
- 6.5 Iluminación exterior

7. Especificaciones técnicas generales

- 7.1 Vida útil
- 7.2 Materiales
 - 7.2.1 Estructurales
 - 7.2.2 Del interior y exterior
- 7.3 Aislamientos
 - 7.3.1 Térmicos
 - 7.3.2 Acústicos
 - 7.3.3 Eléctricos
- 7.4 Características de los componentes
 - 7.4.1 Asientos
 - 7.4.1.1 Conductor
 - 7.4.1.2 Pasajeros
 - 7.4.1.3 Pruebas para asientos
 - 7.4.2 Botiquín
 - 7.4.3 Caja de ruta
 - 7.4.4 Compartimento de objetos personales del conductor
 - 7.4.5 Defensa
 - 7.4.6 Dispositivos de seguridad
 - 7.4.6.1 Alarma de reversa
 - 7.4.6.2 Bloqueador automático de gas
 - 7.4.6.3 Botiquín
 - 7.4.6.4 Cinturón de seguridad
 - 7.4.6.5 Claxon
 - 7.4.6.6 Columna de dirección de seguridad
 - 7.4.6.7 Extinguidor
 - 7.4.6.8 Línea de refacción
 - 7.4.6.9 Sistema desempañante de parabrisas (defroster)
 - 7.4.6.10 Superficies antirreflejantes
 - 7.4.6.11 Triángulo de seguridad
 - 7.4.6.12 Visera o tapaseal
 - 7.4.7 Dispositivos de desplazamiento, sujeción y delimitación de zonas
 - 7.4.7.1 Asideros
 - 7.4.7.2 Barandales
 - 7.4.7.3 Pasamanos
 - 7.4.7.4 Postes
 - 7.4.7.5 Cubrepiernas
 - 7.4.8 Escalones
 - 7.4.9 Espacio disponible para pasajeros de pie
 - 7.4.10 Espejos
 - 7.4.10.1 Espejos retrovisores exteriores
 - 7.4.10.2 Espejos retrovisores interiores
 - 7.4.11 Estructura
 - 7.4.11.1 Análisis de vibraciones
 - 7.4.11.2 Distribución de las cargas en los ejes
 - 7.4.11.3 Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería
 - 7.4.11.4 Flexión
 - 7.4.11.5 Levante
 - 7.4.11.6 Termografía
 - 7.4.11.7 Torsión



11 de Octubre de 2011

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

31

- 7.4.11.8 Vida a la fatiga
- 7.4.11.9 Vueltas
- 7.4.12 Gancho de armario
- 7.4.13 Habitáculo
- 7.4.14 Lavaparabrisa
- 7.4.15 Limpaparabrisa
- 7.4.16 Mampara
- 7.4.17 Medallón
- 7.4.18 Pasallantas
- 7.4.19 Parabrisa
- 7.4.20 Pinta
- 7.4.21 Pise
- 7.4.22 Protección perimetral
- 7.4.23 Puertas
 - 7.4.23.1 Puertas de acceso de pasajeros
 - 7.4.23.2 Puertas compartimentos de servicios
 - 7.4.23.3 Puertas compartimento de sistemas y mecanismos
- 7.4.24 Recubrimientos
 - 7.4.24.1 Exteriores
 - 7.4.24.2 Interiores
- 7.4.25 Salidas de emergencia
- 7.4.26 Sistema de ventilación
- 7.4.27 Tablero de instrumentos
- 7.4.28 Tumbres
- 7.4.29 Ventanillas
 - 7.4.29.1 Ventanilla de conductor
 - 7.4.29.2 Ventanilla lateral
- 7.4.30 Visibilidad
 - 7.4.30.1 Visibilidad del conductor
 - 7.4.30.2 Posición del conductor para la toma de los ángulos de visión
 - 7.4.30.3 Zonas ciegas
 - 7.4.30.4 Visibilidad de pasajeros
- 7.4.31 Señales
- 7.5 Alteraciones o modificaciones a la unidad
- 8. Especificaciones relacionadas con el tren motriz.**
 - 8.1 Cardán y diferencial
 - 8.2 Dirección
 - 8.3 Frenos
 - 8.3.1 Frenos de servicio
 - 8.3.2 Freno de estacionamiento
 - 8.3.3 Sistema auxiliar de freno
 - 8.4 Motor
 - 8.4.1 Seguridad
 - 8.4.2 Admisión de aire
 - 8.4.3 Escape
 - 8.4.4 Seguridad de combustible
 - 8.4.5 Requisitos ambientales
 - 8.4.6 Sistema de enfriamiento
 - 8.5 Sistema eléctrico
 - 8.6 Suspensión
 - 8.6.1 Delantera y trasera
 - 8.6.2 Requisitos complementarios a la suspensión
 - 8.7 Transmisión
- 9. Homologación de unidad.**
- 10. Suministro de información técnica.**
- 11. Capacitación y adiestramiento.**



12. Períodos de garantías.
13. Equipo y/o accesorios para personas con discapacidad.
14. Sistema informático.
15. Equipo de seguridad con cámaras de video y sistema de posicionamiento global GPS.
16. Equipo para sistema de peaje.
17. Equipo rack para bicicleta.

Glosario

MANUAL DE LINEAMIENTOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD, ACCESIBILIDAD, COMODIDAD Y FABRICACIÓN DE AUTOBUSES NUEVOS CORTO DE PISO ALTO Y DE ENTRADA BAJA, DE MOTOR DELANTERO Y MOTOR TRASERO, MEDIANO DE PISO ALTO DE MOTOR DELANTERO Y LARGO, DE PISO ALTO Y DE ENTRADA BAJA, DE MOTOR DELANTERO Y MOTOR TRASERO PARA PRESTAR EL SERVICIO PÚBLICO DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EN EL DISTRITO FEDERAL.

1. Alcances

El presente lineamiento técnico tiene por objeto definir de manera general y funcional los requerimientos y características técnicas básicas en la fabricación de autobuses nuevos cortos de piso alto con motor de aplicación delantera o trasera y de entrada baja con motor de aplicación trasera a diesel o gas natural de 7,500 a 10,000 mm de longitud, medianos de piso alto con motor de aplicación delantera a diesel o gas natural de 8,400 a 10,500 mm de longitud y autobuses largos de piso alto y de entrada baja con motor de aplicación trasera de 10,000 a 12,500 mm de longitud, a Diesel o a Gas Natural Comprimido, para prestar el servicio público de transporte de pasajeros en el Distrito Federal.

Toda descripción es a título enunciativo, pero no limitativo, con especificaciones mínimas requeridas para los alcances y requerimientos necesarios, por lo que el fabricante deberá considerar todos aquellos aspectos técnicos adicionales y comerciales y normas nacionales e internacionales en cuanto a funcionamiento, seguridad y medio ambiente se refiere, así como equipos y/o accesorios para cumplir con la NOM-044-SE/MARNAT-2006 y NOM-076-SE/MARNAT-2012 y las que se deriven de la aplicación de alternativas energéticas; considerando las características que presenta la CIUDAD DE MÉXICO Y ÁREA CONURBADA para el servicio de transporte público de pasajeros, en lo relativo a ciudades, tránsito vehicular, hechos, reducciones de velocidad (topes), topografía, etc., garantizando una vida útil mínima de 10 años en la estructura (carrocería) y chasis.

2. Normas aplicables

- **NOM-044-SE/MARNAT-2006**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.
- **NOM-076-SE/MARNAT-2012**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.
- **NOM-045-SE/MARNAT-2006**, protección ambiental - vehículos en circulación que usan diesel como combustible - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
- **NOM-079-ECOL-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.
- **NOM-119-SCFI-2000**, industria automotriz-vehículos automotores-criterios de seguridad-especificaciones de seguridad y métodos de prueba.
- **NOM-157-SCFI-2005**, equipo de protección contra incendio-extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de auto transporte particular, público y de carga en general- especificaciones y métodos de prueba.
- **NOM-001-SSP-2008**, determinación, asignación e instalación del número de identificación vehicular (especificaciones).



14 de Octubre de 2024

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

33

- NOM-011-SECRE-2000 Requisitos mínimos de seguridad en instalaciones vehiculares para uso de gas natural comprimido

3. Condiciones ambientales de servicio

Las condiciones ambientales y de operación a las que estarán sujetos los autobuses se mencionan a continuación:

Recorrido promedio diario	240 Km
Temporada de lluvias abundantes	6 meses al año
Nivel máximo de agua por precipitación anual promedio	0.85 m al año
Ubicación de controles del vehículo	
Temperatura ambiente	0 a 42° C
Humedad relativa	90% máximo
Altitud de la Ciudad de México	2,240 m s.n.m.
Agentes externos	Lluvia ácida, grasas, aceites, solventes, actos vandálicos sobre la carrocería

4. Aspectos generales

4.1 Pesos y dimensiones

Las unidades deberán ser fabricadas con una estructura integral o carrocería sobre chasis montado en dos ejes, diseñados para soportar la carga de los pasajeros y su peso vehicular.

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBUS PISO ALTO								AUTOBUS ENTRADA BAJA																	
		CORTO				MEDIANO		LARGO		CORTO		LARGO															
		MOTOR ** TRASERO		MOTOR DELANTERO *				MOTOR TRASERO**																			
		DIÉSEL L	GNC	DIÉSEL L	GNC	DIÉSEL L	GNC	DIÉSEL L	GNC	DIÉSEL L	GNC	DIÉSEL L	GNC														
71	Peso vehicular	7,000 kg 15,400	8,800 kg 19,200	7,000 kg 15,400	8,800 kg 19,200	8,800 kg 19,200	10,500 kg 23,100	11,000 kg 24,200	12,500 kg 27,500	7,500 kg 16,500	8,500 kg 18,700	11,000 kg 24,200	12,500 kg 27,500														
71a	Peso bruto vehicular	10,500 kg 23,100	12,500 kg 27,500	10,500 kg 23,100	12,500 kg 27,500	12,500 kg 27,500	14,000 kg 30,800	14,000 kg 30,800	15,500 kg 34,100	10,500 kg 23,100	12,000 kg 26,400	14,000 kg 30,800	15,500 kg 34,100														
72	Capacidad nominal	70 pasajeros máx.				90 pasajeros máx.		100 pasajeros máx.		50 pasajeros máx.		100 pasajeros máx.															
73	Ángulo de entrada	0° máximo								0° máximo																	
74	Ángulo de salida	0° máximo								0° máximo																	
75	Velocidad máxima	85 km/h - distancia entre ejes		70 km/h - distancia entre ejes										65 km/h - distancia entre ejes													
76	Velocidad delantera	100 km/h - distancia entre ejes																									
77	Distancia entre ejes	No es aceptada siempre, cuando la disposición de los ejes permita la distribución adecuada de las cargas, se permite la variación de la longitud y dimensiones interiores y exteriores especificadas para cada vehículo																									



A1	Altura total	3,800 mm máximo incluyendo elementos externos sobre todo (tanques de gas natural y aire acondicionado)			
B1	Largo total	7,000 a 30,000 mm incluyendo ambos ejes	8,400 a 30,000 mm incluyendo ambos ejes	incluyendo 12,000 mm incluyendo ambos ejes	7,000 a 30,000 mm incluyendo ambos ejes
C1	Entrenamiento	1,400 mm más	1,400 mm más	1,400 mm más	1,400 mm más
D1	Entrenamiento	1,400 mm más	1,400 mm más	1,400 mm más	1,400 mm más
E1	Ancho total	2,500 mm más, sin espejos y con puertas cerradas	2,600 mm más, sin espejos y con puertas cerradas	2,500 mm más, sin espejos y con puertas cerradas	2,500 mm más, sin espejos y con puertas cerradas
F1	Altura de suelo a piso	1,000 mm más	1,150 mm máximo, 1 punto debajo del eje delantero	1,000 mm más, módulo a piso y altura en zona de anclaje y de otros dispositivos	1,000 mm más
G1	Radio de giro exterior	10,000 mm más	12,000 mm más	10,000 mm más	12,000 mm más

* Recomendado para rutas de media y alta montaña, por su tamaño y configuración de tren motriz. Para autobús mediano deberá tener configuración de mundos adelantados o semide adelantados (unidad chata o semichata).

** Recomendado para rutas planas, por su configuración de tren motriz.

† 12,500 Kg máximo para unidades con aire acondicionado.

‡ 13,500 Kg máximo para unidades con aire acondicionado.

§ 7 grados para unidades a gas natural con tanques de GNC por debajo del chasis y con suspensión neumática.

¶ 7 grados para unidades a gas natural con tanques de GNC por debajo del chasis y con suspensión neumática.

‡ 1,150 mm máximo para unidades a gas natural con tanques de GNC por debajo del chasis y con suspensión neumática.

* 450 mm máximo para unidades con suspensión neumática y amortiguamiento.



11 de Octubre de 2012

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

15

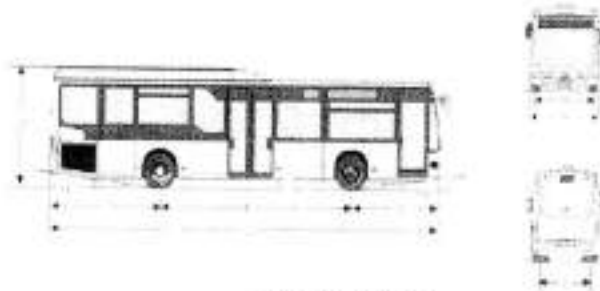


FIGURA 1 DIMENSIONES



RADIO DE GIRO

MANIOBRABILIDAD

12.000 mm máximo
Autobús convencional piso
alto y entrada baja

10.000 mm máximo
Autobús corto y mediano
piso alto y entrada baja

FIGURA 3 RADIO DE GIRO

5. Especificaciones antropométricas y ergonómicas en el habitáculo
- 5.1. Área de pasajeros
 - 5.1.1. Asientos
 - 5.1.1. Puertas



Nombre del vehículo	Descripción	Autobús Piso Alto						Autobús Entrada Baja			
		Corto		Mediano		Largo		Corto		Largo	
		Motor Trasero		Motor Delantero				Motor Trasero			
		Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC
Accesos:		Dos flujos abatibles e inclinables a ambos lados									
		Dar directamente al puesto de conducción en un tiempo abordable entre la zona de operación del conductor y el motor		Dar preferentemente directamente al puesto de conducción en un tiempo abordable entre la zona de operación del conductor y el motor				Dar directamente al puesto de conducción en un tiempo abordable entre la zona de operación del conductor y el motor			
		Ubicación adelantada del eje delantero		Ubicación atrás del eje delantero de acuerdo al diseño del fabricante				Ubicación adelantada del eje delantero			

Número de unidad	Descripción	Autobús Piso Alto						Autobús Entrada Baja			
		Corto		Mediano		Largo		Corto		Largo	
		Motor Trasero		Motor Delantero				Motor Trasero			
		Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC
Dimensiones:		Dos flujos abatibles e inclinables a ambos lados									
		Ubicación entre ejes		Ubicación atrás del eje trasero o entre ejes				Ubicación entre ejes			
i	Altura de puerta abatible o doble articulación trasera	1 900 mm mínimo de claro libre vertical									
ii	Trabaja de puerta abatible o doble articulación	900 mm mínimo de claro libre medido en la parte central de la altura de la puerta, con puertas abiertas en todo su rango									
iii	Altura de puerta abatible o doble articulación	1 200 mm mínimo de claro libre, medido en la parte central de la altura de la puerta, con puertas abiertas en todo su rango, para unidades a gas natural con tanques de GNL, por debajo del chasis el claro libre será de 1 100 mm mínimo, siempre y cuando permita instalar la rampa para personas con silla de ruedas en las unidades destinadas con este tipo de accesorios									

En unidades cortas y medianas de piso alto, si la configuración del autobús no permite el crecimiento necesario del ancho de la puerta de descenso para instalar el sistema de rampa, el 20% de los autobuses habilitados con accesorios para prestar el servicio a personas con discapacidad, podrá ser proporcionado por unidades de otra longitud, que permita el claro libre de 1 200 mm mínimo, y para el resto de las unidades el ancho de la puerta seguirá siendo de 900 mm mínimo, de dos flujos abatibles o puentes.



11 de Octubre de 2022

CIQUETEX OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

127



Para el 30% de la capacidad total de pasajeros del autobús y equipo para personas con discapacidad, se deberá contar con la cantidad suficiente de asientos para personas con discapacidad y estar en la puerta de desembarque. El espacio para las personas con discapacidad debe ser de 1.20 m de ancho y 0.90 m de profundidad. La altura de la puerta debe ser de 1.80 m. La altura de la rampa debe ser de 1.20 m. La altura de la rampa debe ser de 1.20 m.



RANPA PLEGABLE



RANPA FIJA

FIGURA 2 PUERTAS

5.1.1.2 Escaleras:

5.1.1.2.1 Estribos

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBÚS PISO ALTO	AUTOBÚS ENTRADA BAJA
A	Altura del suelo al estribo	400 mm máximo, medido con la unidad a peso vehicular	NO APLICA
B	Profundidad de huella de estribo	100 mm mínimo	
Protección de la nariz en estribos		25 mm mínimo de ancho en color amarillo	

5.1.1.2.2 Escalones de acceso:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBÚS PISO ALTO	AUTOBÚS ENTRADA BAJA
C	Paralelo	230 mm máximo	NO APLICA
D	Resistencia	50 mm máximo	
E	Profundidad de huella	250 mm mínimo	
F	Ancho de huella	400 mm mínimo	
G	Ángulo de inclinación	45° máximo, correspondiendo con el ángulo de inclinación del pasamanos	
Número	2 máximo autobuses corto y largo y 3 máximo autobuses mediano		
Protección de la nariz en escalones		25 mm mínimo de ancho en color amarillo	



5.1.1 Escalones de descenso

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBÚS PISO ALTO	AUTOBÚS ENTRADA BAJA
C	Peralte	280 mm máximo	NO APLICA
D	Remolimiento	50 mm máximo	
E	Profundidad de huella	250 mm mínimo	
F	Ancho de huella	400 mm mínimo	
G	Ángulo de inclinación	45° máximo, correspondiendo con el ángulo de inclinación del pavimento	
Número		3 máximo	
Protección de la nariz en escalones	25 mm mínimo de ancho en color amarillo		

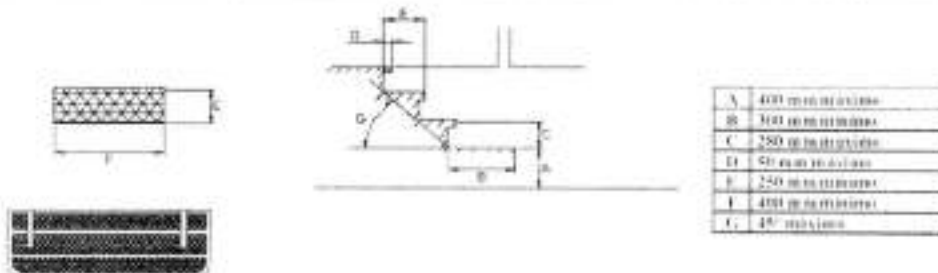


FIGURA 5 ESTRIBO, ESCALONES DE ASCENSO Y DE DESCENSO

5.1.2 Dimensiones del habitáculo

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBÚS CORTO		AUTOBÚS MEDIANO Y LARGO	AUTOBÚS LARGO
		PISO ALTO	ENTRADA BAJA	PISO ALTO	ENTRADA BAJA
A	Altura de piso a toldo	2,000 mm mínimo, medido en la zona de tránsito de pasajeros	2,250 mm mínimo, medido en la zona de tránsito de pasajeros	2,000 mm mínimo, medido en la zona de tránsito de pasajeros	2,250 mm mínimo, medido en la zona de tránsito de pasajeros
B	Ancho del habitáculo	2,280 mm mínimo, medido a 800 mm de altura del piso de la unidad		2,120 mm mínimo, medido a 800 mm de altura del piso de la unidad	

	AUTOBÚS CORTO		AUTOBÚS MEDIANO Y LARGO	
	PISO ALTO	ENTRADA BAJA	PISO ALTO	ENTRADA BAJA
A	2,000 mm mínimo	2,250 mm mínimo	2,000 mm mínimo	2,250 mm mínimo
B	2,280 mm mínimo		2,120 mm mínimo	

FIGURA 6 HABITÁCULO



11 de Octubre de 2014

GACETA OFICIAL DEL DISCRETO FEDERAL

24

3.1.3 Salidas de Emergencia:

NOMEN-CLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN AUTOBUS CORTO	ESPECIFICACIÓN AUTOBUS MEDIANO Y LARGO
A	Alto	800 mm mínimo, se considera el claro libre	
B	Largo	950 mm mínimo, se considera el claro libre	
Número		2	3
Ubicación		1 (una) del lado izquierdo entre ejes 1 (una) del lado derecho entre ejes	2 (dos) del lado izquierdo una coincidiendo con el corredor o vestibulo y otra cercana a la zona de conducción 1 (una) del lado derecho entre puertas



AUTOBUS CORTO



AUTOBUS MEDIANO Y LARGO

Distribución y color de asientos de pasajeros

A	800 mm mínimo
B	950 mm mínimo



FIGURA 6 SALIDAS DE EMERGENCIA



5.1.4 Faltas

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBUS CORTO		AUTOBUS MEDIANO Y LARGO	
		A DIESEL	A GNC	A DIESEL	A GNC
A	Alto	650 mm mínimo, se considera el claro libre			
B	Largo	600 mm mínimo, se considera el claro libre			
Cantidad		2	1	3	2
Ubicación		1 (una) en la zona anterior 1 (una) en la zona posterior - Con aire acondicionado 1	1 (una) en la zona posterior - Con aire acondicionado ninguna	1 (una) en la zona anterior 1 (una) en la zona central 1 (una) en la zona posterior - Con aire acondicionado 2	1 (una) en la zona anterior 1 (una) en la zona posterior - Con aire acondicionado 1



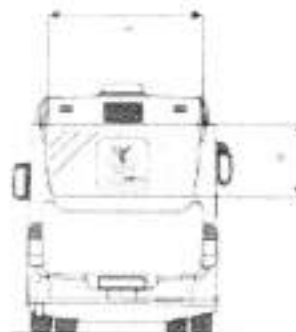
A	650 mm mínimo
B	600 mm mínimo

FIGURA 7 FALTAS

5.1.5 Medallas

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Ancho	1,200 mm mínimo, se considera el claro libre
B	Alura	600 mm mínimo, se considera el claro libre
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural)	

Cristal sustitible o templado de 4 a 6 mm de espesor, empujado con 50% a 60% transmittancia.



A	1,200 mm mínimo
B	600 mm mínimo

FIGURA 8 MEDALLAS



11 de Octubre de 2024

CIÓDULA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

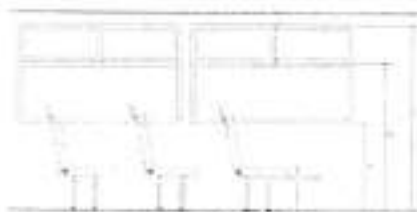
41

5.1.6 Ventanilla de pasajeros

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
	Espesor	4 a 6 mm
	Transmitancia	50% a 60% (Se aceptarán cristales entintados únicamente si vienen de fábrica)
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural) con secciones deslizantes (ventilas) en la parte superior.	

5.1.6.1 Visibilidad de pasajeros

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBUS PISO ALTO	AUTOBUS ENTRADA BAJA
A	Altura de borde inferior de ventanilla	720 a 820 mm, medido desde el piso de la unidad sin considerar el radio, chaflán y pasallanta	800 mm mínimo, medido desde el piso de la unidad sin considerar el radio, chaflán y pasallanta
B	Altura o cualquier elemento divisorio horizontal	1,300 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento, sin considerar el radio, el chaflán y pasallanta (Esta dimensión define la altura de la ventila deslizante), excepto en las salidas de emergencia, sin considerar el radio, el chaflán y pasallanta	1,420 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento, sin considerar el radio, el chaflán y pasallanta (Esta dimensión define la altura de la ventila deslizante)
C	Altura del borde superior de ventanillas	1,700 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento	1,920 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento excepto en las salidas de emergencia, sin considerar el radio, el chaflán y pasallanta



	PISO ALTO	ENTRADA BAJA
A	720 a 820 mm	800 mm mínimo
B	1,300 mm mínimo	1,420 mm mínimo
C	1,700 mm mínimo	1,920 mm mínimo

FIGURA 5.1.6.1 VISIBILIDAD DE PASAJEROS

5.1.7 Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas

5.1.7.1 Asideros



NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura	1,750 a 1,800 mm, medida del piso al centro de la asidera
B	Diámetro	31.8 a 40 mm
C	Distancia del costado a la asidera	550 a 650 mm en los lados con la mayoría de asientos individuales 650 a 750 mm en los lados con mayoría de asientos tipo mancuerna o coralillo Ambos medidos del costado de la unidad al centro de la asidera a una altura de 1,750 a 1,800 mm
		- A ambos lados del habitáculo interrumpiéndose en áreas de puertas, coralillo o vestibulo y banca trasera - No poner asideras al centro del habitáculo, ni en sentido perpendicular al eje longitudinal del vehículo

9.1.2.2 Puertas

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
D	Diámetro	31.8 a 40 mm
Ubicación		1 (uno) en puerta de ascenso 2 (dos) en puerta doble de descenso, colocada entre ejes de la siguiente forma: dos a los extremos próximos a la puerta y uno al centro, sirviendo de apoyo al pasajero 2 (dos) en el coralillo o vestibulo colocados en sus extremos - Colocar un poste cada 1,400 mm como mínimo, alternados solo del lado de asientos individuales. Si hay mancuernas con asideras eliminar los postes

9.1.2.3 Barandales

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
E	Altura	850 mm mínimo
F	Altura en coralillo	850 a 900 mm
G	Diámetro	31.8 a 40 mm
Ubicación		- El área de puertas - El área del conductor evitando que los pasajeros usen la zona de conducción - Los tres extremos del coralillo En caso de tener un parabrisas cuyo borde sea igual o inferior a 600 mm con respecto al piso, se colocará un barandal que cubra la sección derecha de éste.

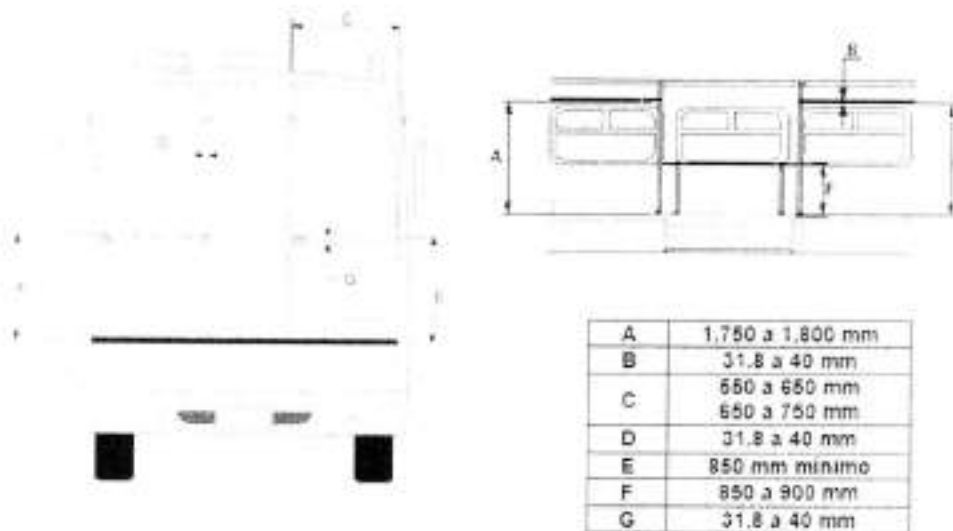


FIGURA 10 ASÍDERAS, POSTES, BARANDALES

5.1.7.4 Pasamanos

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBÚS PISO ALTO	AUTOBÚS ENTRADA BAJA
H	Altura	850 mm mínimo, con respecto a la línea imaginaria tangente que toca la curvatura de los escalones	NO APLICA
I	Diámetro	31.8 a 40 mm	
K	Ángulo de inclinación	45° máximo, de tal forma que su inclinación sea igual al ángulo de escalones	NO APLICA
L	Ubicación	1 (uno) como mínimo en el extremo derecho de la puerta de ascenso 2 (dos) en la puerta doble de descenso	1 (uno) como mínimo en el extremo derecho de la puerta de ascenso 2 (dos) en la puerta doble de descenso (pueden estar incluidos en las hojas de la puerta de acuerdo al diseño del fabricante)



5.1.7.5 Agarraderas:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBÚS PISO ALTO	AUTOBÚS ENTRADA BAJA
J	Altura de ubicación	Se colocará a una altura de 250 mm mínimo, medida de la superficie del estribo al borde inferior de la agarradera.	NO APLICA
K	Largo	900 a 1,100 mm	
L	Diámetro	31.8 a 40 mm	
	Distancia de la zona exterior a la agarradera	Distancia que prohibe al ser alcanzada por un usuario de 1,200 mm de altura, situado de pie frente a la puerta.	
	Separación de cualquier superficie adyacente	40 a 100 mm	
Ubicación	Deberá colocarse en el interior de la unidad en el costado derecho de la zona de ascenso; la agarradera puede ser sustituida por el pasamanos de ascenso.		



FIGURA 11 PASAMANOS Y AGARRADERAS

5.1.7.6 Cubrepiezas:

	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Ancho	700 mm mínimo
B	Alto	850 a 950 mm
Ubicación	Frente a los asientos ubicados en la zona de ascenso y descenso.	



11 de Octubre de 2022

COMUNICACIÓN DEL INSTITUTO FEDERAL

15

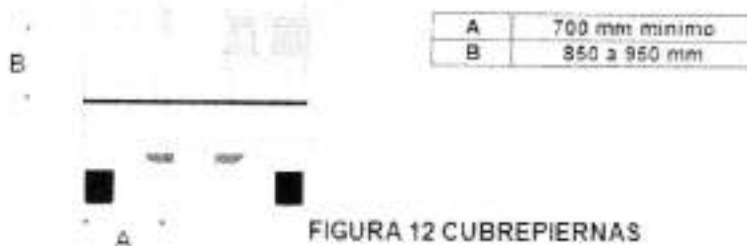
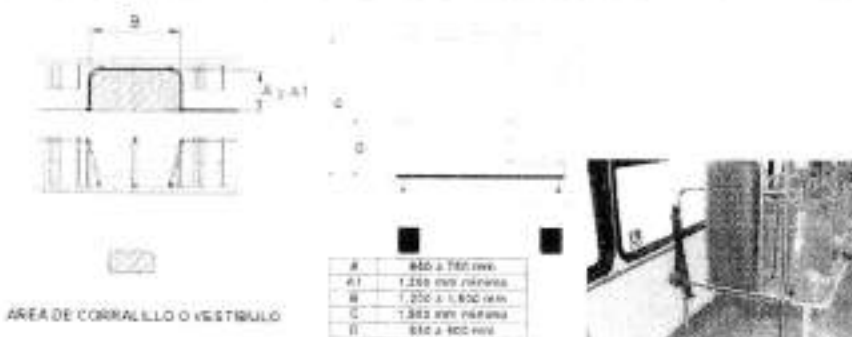


FIGURA 12 CUBREPIERNAS

3.3.8 Corralillo o vestíbulo

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Ancho	650 a 750 mm, se considera el claro libre
B	Largo	1,200 a 1,500 mm, se considera el claro libre
C	Alto	1,900 mm mínimo sin obstrucción
D	Altura de barandales en corralillo	850 a 900 mm, medida de piso a borde superior de barandil
UBICACIÓN		Enfrente de la puerta de descenso

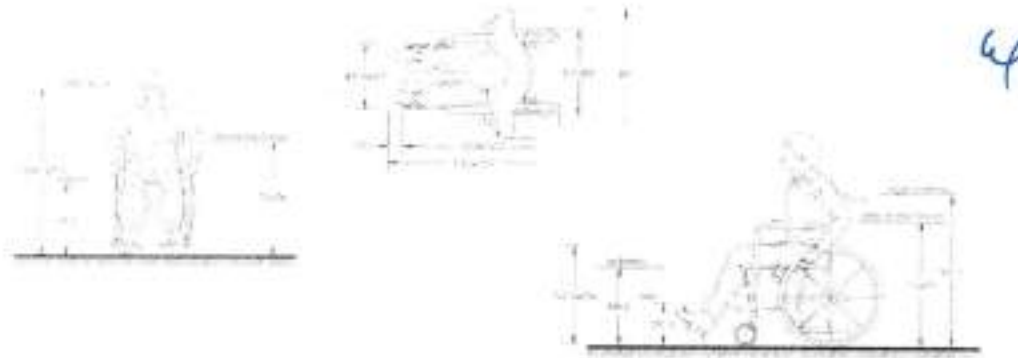


ÁREA DE CORRALILLO O VESTÍBULO

El área de un corralillo o vestíbulo (protección) con capacidad de 10 personas se considera un área de 10 m². El área de un corralillo o vestíbulo se considera un área de 10 m² si el ancho es de 1,200 mm y el largo es de 1,500 mm. El área de un corralillo o vestíbulo se considera un área de 10 m² si el ancho es de 1,200 mm y el largo es de 1,500 mm. El área de un corralillo o vestíbulo se considera un área de 10 m² si el ancho es de 1,200 mm y el largo es de 1,500 mm.

FIGURA 13 CORRALILLO O VESTÍBULO

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



5.1.9 Timbres:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura del interruptor de timbre en postes de puerta de descenso	1,600 a 1,700 mm.
B	Altura de interruptor de timbre en postes de corralillo	1,000 mm a 1,200 mm Para niños, personas con discapacidad y personas de talla baja
Ubicación	No deberán colocarse interruptores o dispositivos de accionamiento de timbres en el fondo y costados donde se encuentren asientos tipo mancuerna y arriba de la puerta de descenso en la parte central. En postes de corralillo, en postes que delimitan la zona de descenso y en barandas de corralillo para unidades equipadas con accesorios para personas con discapacidad.	

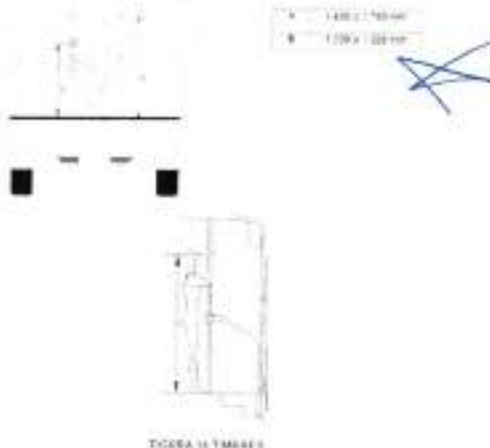


FIGURA 16 TIMBRES

5.1.10 Asiento de pasajeros (Homologados por el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica CITEX)

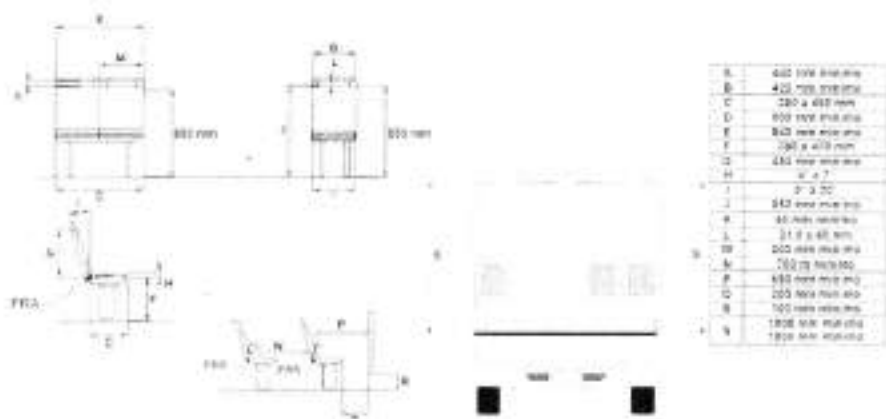


14 de Octubre de 2014

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

47

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Ancho de asiento individual	440 mm mínimo
B	Ancho del respaldo individual	420 mm mínimo, medido a 850 mm del piso
C	Profundidad de asiento	380 a 450 mm, medido del PRA a la punta del asiento
D	Ancho de asiento tipo mancuerna	900 mm mínimo incluyendo separación entre asientos
E	Ancho del respaldo tipo mancuerna	840 mm mínimo
F	Altura de asiento	330 a 470 mm, medido del piso de la unidad a la parte media de la superficie del asiento
G	Altura de respaldo	450 mm mínimo, medida desde el PRA
H	Ángulo de asiento con respecto a la horizontal	4° a 7°
I	Ángulo de respaldo con respecto a la vertical	5° a 20°
J	Altura de asidera de asiento	850 mm mínimo, medida del piso de la unidad al centro de la asidera de asiento
K	Clara libre entre asidera de asiento y respaldo	40 mm mínimo
L	Sección de la asidera de asiento	31.8 a 40 mm de diámetro
M	Largo de la asidera de asiento	200 mm mínimo
N	Distancia entre asientos (individual y mancuerna) colocados uno detrás de otro	700 mm mínimo, medida a 150 mm de altura tomando como referencia el PRA
P	Distancia del PRA a cualquier obstáculo frente al asiento	680 mm mínimo
Q	Clara horizontal libre para pies	300 mm mínimo cuando frente a los asientos se encuentre una puerta, medido desde la punta de asiento
R	Clara vertical libre para pies	100 mm mínimo
S	Clara libre vertical por encima de los asientos	1900 mm mínimo 1800 mm mínimo cuando exista plataforma para asientos, sin considerar banca trasera, ni asientos sobre plataforma. Medido del piso de la unidad a cualquier obstáculo, sin considerar asideras



En el 2014 se realizó un estudio para determinar la capacidad de los asientos en los buses de tránsito rápido (BTR) de la Ciudad de México. Se determinó que la capacidad máxima de los buses de tránsito rápido (BTR) es de 120 pasajeros por metro cuadrado (m²) de área de piso. Se determinó que la capacidad máxima de los buses de tránsito rápido (BTR) es de 120 pasajeros por metro cuadrado (m²) de área de piso. Se determinó que la capacidad máxima de los buses de tránsito rápido (BTR) es de 120 pasajeros por metro cuadrado (m²) de área de piso.

FIGURA 18 ASIENTO DE PASAJEROS

5.1.11 Pasillos

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBUS CORTO	AUTOBUS MEDIANO Y LARGO
A	Ancho de pasillo	480 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso	520 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso
B	Ancho de pasillo	470 mm mínimo medido a la altura del PRA	470 mm mínimo medido a la altura del PRA
D	Ancho de pasillo entre un asiento individual y una mancuerna	920 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso	970 mm mínimo medido a 850 mm de altura del piso
E	Ancho de pasillo entre un asiento individual y una mancuerna	850 mm mínimo medido a la altura del PRA	900 mm mínimo medido a la altura del PRA
Pendiente del pasillo al piso	6° máxima si no se usa pasillo principal con una plataforma 8° máximo si se usa pasillo principal con una plataforma		

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



	AUTOBUS CORTO	AUTOBUS MEDIANO Y LARGO
A	480 mm (mínimo)	520 mm (mínimo)
B	110 mm (mínimo)	150 mm (mínimo)
D	920 mm (mínimo)	970 mm (mínimo)
E	250 mm (mínimo)	300 mm (mínimo)

FIGURA 16 PASILLOS

Para el 20% de autobuses con accesorios para personas con discapacidad no llevarán el arreglo de asientos tipo mancuerna en ambos costados del pasillo, ya que no se cumple con el espacio requerido para la accesibilidad y tránsito de personas con andadora, muletas y silla de ruedas.

5.2 Área de conductor:

5.2.1 Mampara protectora del conductor:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura de piso a borde superior de la mampara	1,530 mm mínimo
B	Ancho desde el costado	850 mm mínimo
C	Separación del volante de dirección	750 mm mínimo, medida de la parte inferior del volante a la mampara



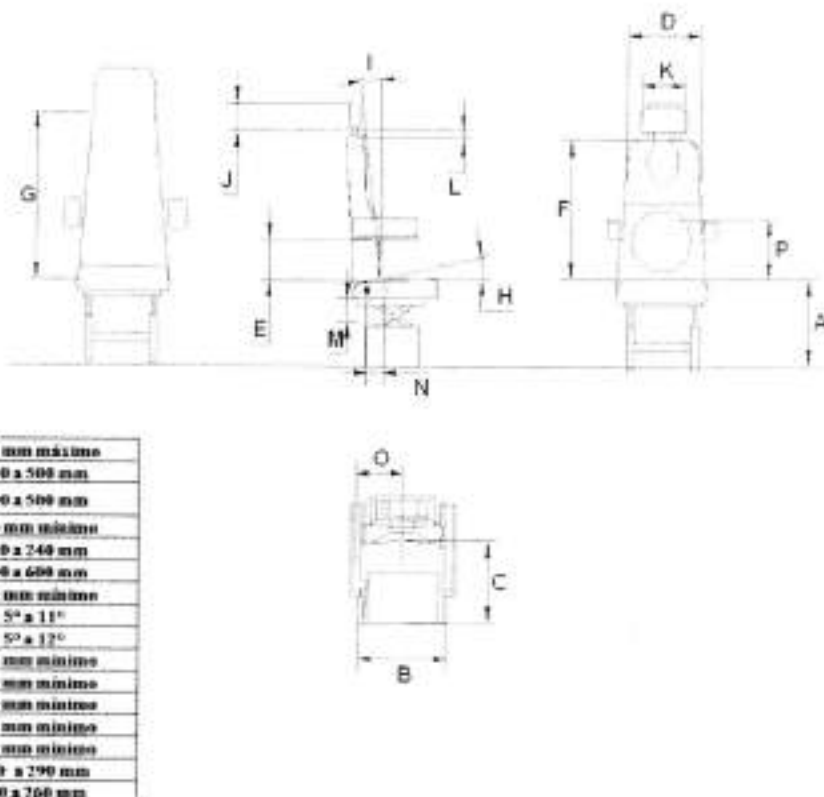
A	1530 MM MÍNIMO
B	850 MM MÍNIMO
C	750 MM MÍNIMO

FIGURA 17 MAMPARA PROTECTORA DEL CONDUCTOR

5.2.2 Asiento del conductor (Homologados por el Centro de Investigación e Innovación Tecnológica UIITEC)



NOMENCLATURA	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
A.	Altura del asiento	Ajustable con 450 mm máximo, medido de la base del asiento al PRA.
B.	Ancho de asiento	450 a 500 mm, medido a la mitad del asiento.
C.	Profundidad de asiento	400 a 500 mm.
D.	Ancho de respaldo	350 mm mínimo, medido a una altura de 500 mm de la superficie del asiento.
E.	Punto máximo de excentricidad de apoyo lumbar	220 a 240 mm, medido a partir del PRA.
F.	Altura de respaldo	500 a 600 mm, medido a partir del PRA.
G.	Altura de respaldo con apoyacabezas integrado	800 mm mínimo, medido a partir del PRA.
H.	Ángulo de asiento con respecto a la horizontal	5° a 11°.
I.	Ángulo de respaldo con respecto a la vertical	5° a 12°.
J.	Alto de apoyacabezas	150 mm mínimo.
K.	Largo de apoyacabezas	300 mm mínimo.
L.	Ajuste de apoyacabezas	100 mm mínimo.
M.	Ajuste vertical de altura de asiento	100 mm mínimo.
N.	Ajuste horizontal de asiento	120 mm mínimo.
O.	Distancia del centro de descansabrazo a centro de simetría de asiento (descansabrazo opcional)	260 a 290 mm.
P.	Altura del descansabrazo a superficie del asiento (descansabrazo opcional)	170 a 260 mm.



A	450 mm máximo
B	450 a 500 mm
C	400 a 500 mm
D	350 mm mínimo
E	220 a 240 mm
F	500 a 600 mm
G	800 mm mínimo
H	5° a 11°
I	5° a 12°
J	150 mm mínimo
K	300 mm mínimo
L	100 mm mínimo
M	100 mm mínimo
N	170 mm mínimo
O	260 a 290 mm
P	170 a 260 mm

FIGURA 18 ASIENTO DEL CONDUCTOR

3.2.3 Visibilidad de conductor

3.2.3.1 Ángulos de visibilidad

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	AUTOBUS CORTO Y LARGO	AUTOBUS MEDIANO
A	Altura P.R.A.	400 mm	
B	Altura de los ojos	700 mm medido desde el P.R.A.	
C	Distancia entre frente del conductor a parabrisas	460 mm a 1,200 mm	
D	Distancia horizontal de centro de volante a ojos del conductor para prueba de ángulos de visión	540 mm	
E	Superior	15° mínimo	
F	Inferior	25° mínimo	30° mínimo
G	Lateral	25° mínimo	



II	Derecha	40° mínimo
Ángulo de visión	Se deberá observar la parte superior de un poste de 1,000 mm de altura colocado en la parte central del frente del autobús a una distancia de 1,500 mm	

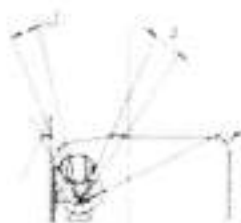


A	400 mm
B	700 mm
C	600 mm a 1,200 mm
D	700 mm
E	15° máximo
F	20° máximo a ambos lados y largo
G	20° máximo a ambos lados
H	25° máximo
I	60° máximo

FIGURA 19 ÁNGULOS DE VISIBILIDAD

4.2.3.2 Zonas ciegas:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
I	Izquierda	5° máximo
J	Derecha	5° máximo



I	5° máximo
J	5° máximo

ZONAS CIEGAS

FIGURA 20 VISIBILIDAD

4.2.3.3 Ventanilla del conductor:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
	Espesor	4 a 6 mm
	Transparencia	50% a 60% (se aceptarán cristales tintados únicamente si vienen de fábrica)
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural)	



14 de Octubre de 2024

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

33

5.2.4 Espejos

5.2.4.1 Espejos retrovisores exteriores

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Altura	2,000 mm mínimo, medido del suelo a su borde inferior
B	Ángulo de retrovisión de espejos izquierdo y derecho	10° mínimo, tomados del costado lateral hacia fuera
C	Dimensiones	250 x 100 mm mínimo
Número		2 mínimo
Ubicación	Los espejos se dispondrán de tal forma que posibilite la visibilidad mínima antes descrita	

A	2,000 MM MÍNIMO
B	10° MÍNIMO
C	250 X 100 MM MÍNIMO

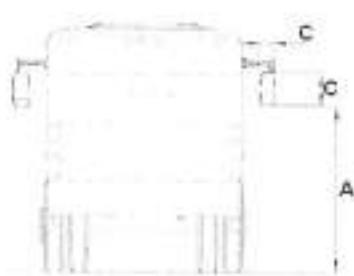


FIGURA 11 ESPEJOS RETROVISORES EXTERIORES

5.2.4.2 Espejos interiores

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
	Espejo retrovisor central	Deberá permitir al operador observar ambos costados, así como la parte trasera del interior de la unidad
	Espejo delantero derecho	Deberá permitir al operador observar el ascenso de usuarios
	Espejo de puerta trasera	Deberá permitir al operador observar el descenso de usuarios por la puerta trasera

5.2.5 Mandos y controles

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
A	Diámetro del volante de dirección	450 a 550 mm, teniendo preferentemente una sola barra diagonal
B	Inclinación del volante con respecto a la horizontal	15° a 30°
C	Altura del volante	630 a 710 mm, medida del piso del área del conductor al borde inferior del volante
D	Distancia pie al volante	300 a 420 mm, medido del PRA a la parte inferior del volante



F	Largo del pedal de acelerador	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
F	Ancho del pedal de acelerador	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
G	Ángulo del pedal de acelerador	5° a 20°, con respecto al eje longitudinal de la columna de dirección.
H	Distancia entre pedal de acelerador y columna de dirección	210 a 260 mm, medida del centro de la columna a la parte inferior central del pedal de acelerador.
I	Distancia entre pedal de acelerador y asiento	650 mm mínimo, medida horizontalmente de la parte inferior central del pedal al PRA.
J	Ancho del pedal de freno	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
K	Largo del pedal de freno	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
L	Altura del pedal de freno	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
M	Ancho del descansapie	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
N	Largo del descansapie	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
O	Distancia del pedal de freno a la columna de dirección	100 a 150 mm, medida del centro de la columna de dirección a la parte central del pedal de freno.
P	Distancia del pedal del descansapie a la columna de dirección	120 a 180 mm, medida del centro de la columna de dirección a la parte central del descansapie.
Q	Distancia del volante de dirección a la manopla del conductor	750 mm mínimo, medida horizontalmente de la parte inferior del volante de dirección a la manopla del conductor.
R	Inclinación del pedal de acelerador	25° a 30°, con respecto a la horizontal.
S	Inclinación del pedal de freno	25° a 30°, con respecto a la horizontal.
T	Altura entre volante de dirección y superficie de asiento	240 mm mínimo, medida del borde inferior del volante a la superficie del asiento. El asiento deberá estar colocado a una altura de 450 mm medida del piso del área del conductor al PRA.
U	Distancia entre asiento y pedal de freno	750 a 900 mm, medida horizontalmente del centro del pedal al PRA.



11 de Octubre de 2011

GAZETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

44

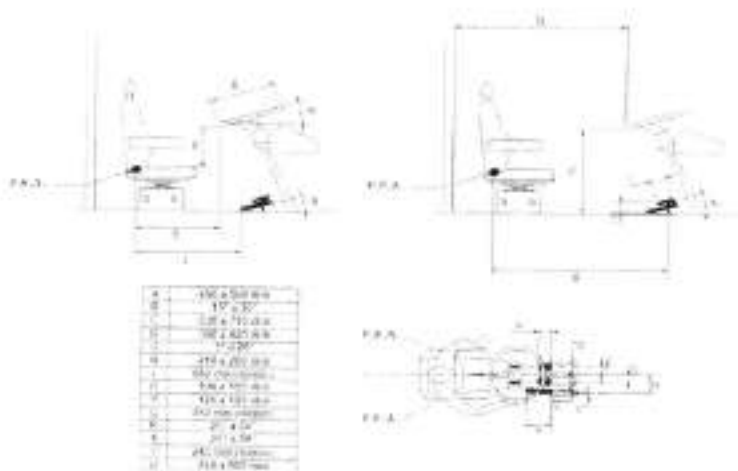


FIGURA 4.2.6.1. ASIENTO Y LUMINARIOS

4.2.6 Palanca de cambios

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
	Ancho	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
	Largo	De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.
Ubicación	Se colocará en una zona de fácil manipulación para el conductor.	
Selector de marcha	En caso de que el autobús tenga transmisión automática el selector podrá ser en forma de palanca o por medio de botones, los cuales indicarán por medio de un testigo luminoso la marcha seleccionada.	

5.2.7 Tablero de instrumentos

5.2.7.1 Indicadores:

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Combinativos y combinativos		• Velocímetro • Odómetro • Tacómetro • Presión de aire • Temperatura de refrigerante • Temperatura de líquido de transmisión automática • Carga de batería • Nivel de combustible • Alarma auditiva de baja presión de aceite • Luz alta (rojo) • Intermitentes (rojo o verde) • Direcciónales (verde) • Fallo de freno o baja presión de aire (rojo)



		• Freno de estacionamiento (rojo) • Descarga del alternador (rojo) • Selector de marcha (automático y luminoso) para transmisión automática
--	--	---

5.2.2. Interrupciones y válvulas:

NOMENCLATURA	ESPECIFICACIÓN
Encendido	Deberá dejar pasar la corriente y estará provisto de un accionador de llave
Arranque de motor	Con interruptor por pulsación y/o llave
Paro de motor	Con interruptor por pulsación y/o llave
Cambio de luces altas y bajas	Puede ser de tipo palanca, perilla o pulsador. En caso de los dos primeros se encontrarán cerca de las manos y del volante, contando con un testigo luminoso que indique el encendido de luz alta.
Luces direccionales	Será de tipo palanca, el cual se encontrará del lado izquierdo del volante al alcance de las manos, después de efectuada la maniobra el interruptor volverá a su posición de apagado, debiendo contar con un testigo luminoso.
Luces intermitentes	Serán de tipo pulsador, se encontrará cerca del volante o columna de dirección o en el tablero en un lugar visible, contará con testigo luminoso ya sea en el tablero o en el mismo interruptor.
Luces interiores izquierdas	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso.
Luces interiores derechas	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso.
Luz de área de conductor	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso.
Luces de estribo y escaleras	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso.
Luces exteriores	Interruptor tipo pulsador o palanca con testigo luminoso, incluyendo cuartos, galibos, identificación y el letrero de ruta.
Claxon	Interruptor tipo pulsador, ubicado en la masa del volante o en un lugar al alcance de las manos y cerca del volante.
Sirena de aproximación	Preferentemente de dos tonos, uno de campanilla para ciclistas y otro para peatones.
Limpiaaparabrisas	Interruptor tipo pulsador con testigo luminoso, ubicado cerca del volante de dirección al alcance de las manos.
Desempañador de parabrisas	Interruptor tipo pulsador, palanca o perilla.
Apertura y cierre de puertas	El accionamiento deberá ser con electroválvulas e interruptores tipo tecla o tipo pulsador con señal unidireccional, durante la apertura y cierre de puertas.

6. Iluminación

6.1 Iluminación auxiliar:

- El control de estas luces será con interruptor propio
- Se instalará en el compartimento de baterías

6.2 Iluminación de escaleras:

Para el caso de autobuses de piso alto, las características son:

- Esta iluminación deberá ser a base de led's, que no produzca reflejos o desdoblamientos.
- Su disposición deberá ser tal que ilumine completamente las huellas de los escalones y el estribo.
- El plafón deberá tener una colocación de tal forma que su flujo luminoso no pueda ser interrumpido por los asientos, puertas o cualquier otro obstáculo, ni estar al alcance de las pisadas de los usuarios.
- El control de estas luces deberá ser desde el tablero y accionados automáticamente al abrir las puertas.



6.3 Iluminación de operador:

- El área del conductor deberá tener su propia iluminación que será a base de led's
- Su disposición deberá ser tal que ilumine completamente el área del conductor
- Su colocación debe ser tal que el flujo luminoso no incida directamente sobre la cara del conductor o le origine reflejos indeseables
- El control de estas luces será con interruptor independiente de las otras iluminaciones

6.4 Iluminación Interior

Las especificaciones del equipo de iluminación interior y accesorios que se emplearán en las unidades deberán sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas Vigentes. La medición de la intensidad luminosa se hará con fotómetro sobre un plano horizontal localizado a 1 m del piso del pasillo de color gris (neutro). El material de los plafones debe ser acrílico o policarbonato, plástico o similar con características ignífugas, retardantes al fuego, y que no derriente gotas de material quemado sobre asientos y pasillos, no debe generar gases tóxicos ni humo negro ni denso. Las lámparas y sus gabinetes incluyendo el plafón, deben ser de fácil instalación y desmontaje para inspecciones, limpieza y mantenimiento, así como de gran resistencia para soportar los esfuerzos de los pasajeros por desprenderlos y de las actividades de mantenimiento, además de cuidar que la unión entre gabinetes sea uniforme. Los circuitos deberán ser independientes activados por dos interruptores de tecla de un solo paso de acuerdo al diseño del fabricante, con señalización luminosa en el mismo interruptor, no permitiendo la disminución de la intensidad del flujo luminoso. 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. Para el desarrollo e integración del sistema de iluminación interior, la Armadora deberá comprobar su funcionalidad cuidando que las partes de repuesto tales como lámparas (diodos), difusores y acrílicos sean de fácil adquisición en el mercado nacional.

- El sistema de iluminación deberá ser a base de led's, colocados a lo largo de la unidad, a ambos lados del habitáculo en forma alternada, es decir una izquierda y una derecha, no deberán colocarse al centro de la unidad.
- La intensidad del flujo luminoso será de 80 a 100 luxes.
- Los plafones deberán ser de color blanco o translúcidos sin ningún filtro de color diferente a lo indicado.

La colocación debe estar orientada 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:

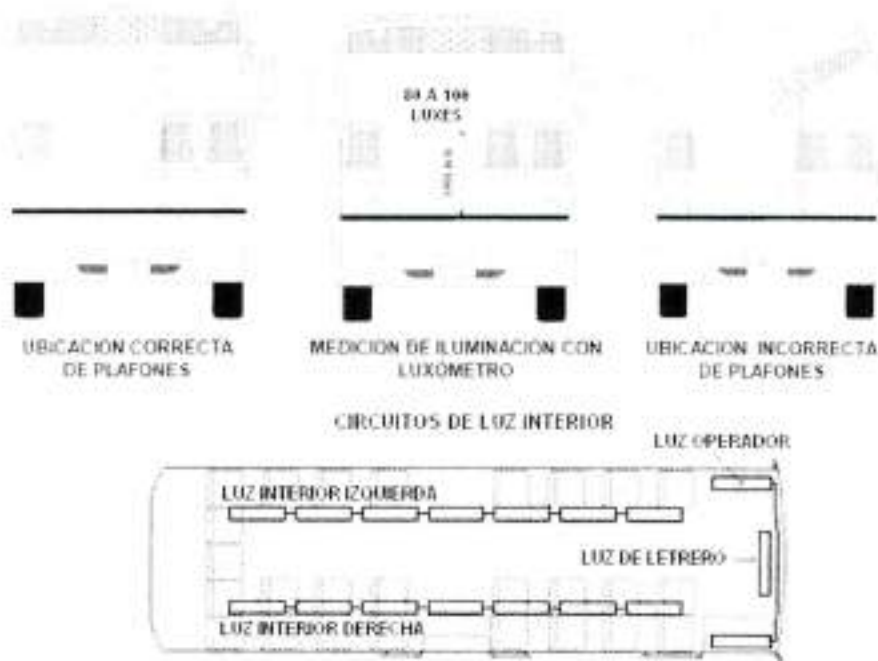


FIGURA 23 ILUMINACION INTERIOR

6.5 Iluminación Exterior:

Toda la iluminación exterior deberá ser a base de led's, a excepción de luces de faros altos y bajos, a menos que cumplan con los niveles requeridos para tal fin.

No.	Tipo	Luz (Color)	Ubicación	Cant. Mín.	Observaciones
1	Faros de luz alta y baja	Blanco	Colocados simétricamente uno al frente y a los extremos del vehículo a una altura del suelo de 500 a 1,400 mm	2	Medido a la parte baja del faro, deben estar provistos de dispositivos de nivelación y alineación
2	Dirigecionales delanteros	Ambro	Una a cada extremo de la parte frontal, a una altura máxima del suelo de 1,600 mm	2	Medida del suelo a la parte baja del faro, dos envoltorios o envolventes o colocadas al frente y en sus extremos apoyados por dos que puedan ser vistas en la parte delantera de los costados. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ambro



No.	Tipo	Luz (Color)	Ubicación	Cant. Mín.	Observaciones
3	Dirigecionales posteriores	Rojo o Ámbar	Una a cada extremo de la parte posterior, a una altura máxima del suelo de 1,600 mm	2	Medida del suelo a la parte baja del faro. dos envoltantes o colocadas al frente y en sus extremos apoyados por dos que puedan ser vistas en la parte delantera de los costados. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja o ámbar
4	Luces de freno	Rojo	Una a cada extremo de la parte posterior, a una altura máxima del suelo de 1,600 mm	2	Medida del suelo a la parte baja del faro. Visibles bajo luz solar normal a 90 m. Se deben accionar al pisar el pedal de freno. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja
5	Advertencia o intermitentes delanteras	Ámbar	Una a cada extremo de la parte delantera, a una altura máxima del suelo de 1,600 mm	2	Medida del suelo a la parte baja del faro. Pueden estar incluidas en las intermitentes. Luces direccionales o cuartos. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ámbar
6	Advertencia o intermitentes posteriores	Rojo o Ámbar	Una a cada extremo de la parte posterior, a una altura máxima del suelo de 1,600 mm	2	Medida del suelo a la parte baja del faro. Pueden estar incluidas en las intermitentes. Luces direccionales o cuartos. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja o ámbar
7	Luces de reversa	Blanco	Una a cada extremo de la parte posterior a una altura máxima del suelo de 1,600 mm	2	Medida del suelo a la parte baja del faro. Su accionamiento debe ser automático con el selector de marcha hacia atrás con dispositivo auditivo
8	Identificación delanteras o luces de navegación delanteras	Ámbar	Al centro del extremo superior en la parte frontal	3	El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ámbar
9	Identificación posterior o luces de navegación posterior	Rojo	Al centro del extremo superior en la parte posterior	3	El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja



No.	Tipo	Luz (Color)	Ubicación	Cant. Mín.	Observaciones
10	Galibos delanteros	Ambur	Uno en cada extremo en la parte superior delantera, delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte frontal	2	Si la disposición y forma de los plátanos emite luz tanto hacia la parte lateral como al frente, los luces demarcadoras del galibó se pueden incluir en estas. El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ambur
11	Galibos posteriores	Rojo	Uno en cada extremo en la parte superior posterior, delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte posterior	2	Uno en cada extremo en la parte superior posterior, delimitando el alto y el ancho del autobús en su parte posterior
12	Cuartos posteriores	Rojo	Uno a cada extremo de la parte posterior, a una altura de 500 a 1,400 mm	2	Medida del suelo a la parte bajo del fano. Los cuartos pueden incluir las luces direccionales, de advertencia y de freno. El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja
13	Cuartos delanteros	Ambur	Uno a cada extremo de la parte frontal, a una altura de 500 a 1,400 mm	2	Medida del suelo a la parte bajo del fano. Los cuartos pueden incluir las luces direccionales y de advertencia. El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ambur
14	Intermitentes o direccionales laterales delanteros	Ambur	Una como mínimo en cada costado, colocada a los extremos de la vuelta de la salpicadera de la rueda delantera	2	El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ambur
15	Intermitentes o direccionales laterales posteriores	Rojo	Una como mínimo en cada costado, colocada arriba de las salpicaderas de las ruedas traseras	2	El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja
16	Galibos demarcadores delanteros	Ambur	Uno en cada extremo superior en la parte delantera de los costados	2	El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ambur
17	Galibos demarcadores posteriores	Rojo	Uno en cada extremo superior en la parte posterior de los costados	2	El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja
18	Luces demarcadoras	Ambur, Rojo o mixto	En la parte superior central de los costados	2	El color del plátano o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ambur o roja



14 de Octubre de 2022

CALLES DE LA CIUDAD DE MÉXICO

54

No.	Tipo	Luz (Color)	Ubicación	Cant. Min.	Observaciones
19	Luces de punta placa	Blanco	De tal forma que ilumine la placa.	1	Que permita la identificación de la placa a 20 metros.
20	Luz central de freno	Rojo	Al centro de la parte posterior, a una altura mínima de 1,000 mm.	1	Con circuito eléctrico independiente a la luz de freno. No presentará una saliente sobre la concha trasera del autobús. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja.
21	Reflejes delanteros	Ámbar o blanco	Uno a cada extremo de la parte frontal, a una altura de 450 a 1,500 mm.	2	Los reflejes pueden estar incluidos en los plafones de los cuartos o direccionales. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ámbar. Colocar franja reflectante de 150 mm de ancho en todo el frente.
22	Reflejes posteriores	Rojo	Uno a cada extremo de la parte posterior, a una altura de 460 a 1,500 mm.	2	Los reflejes pueden estar incluidos en los plafones de los cuartos o direccionales. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea roja. Colocar franja reflectante de 150 mm de ancho en toda la parte posterior.
23	Costafrío	Ámbar	Una en cada extremo de la parte superior frontal.	2	Con función intermitente. El color del plafón o difusor puede ser de color blanco siempre y cuando la luz emitida sea ámbar.
24	Forro	Ámbar	Colocada en la parte frontal superior y al centro.	2	Forma Rectangular con visibilidad de 270° a 360° y con altura máxima de 130 mm.

La localización física de las luces exteriores del vehículo, se indican en el siguiente esquema:

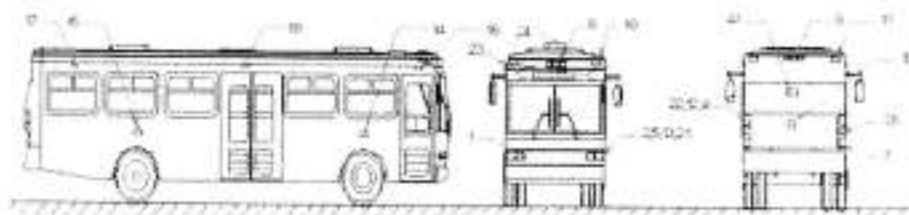


FIGURA 24 ILUMINACION EXTERIOR

Las luminarias estarán fijadas a la carrocería y permitirán la colocación de lámparas en caso de reposición.

Para garantizar el anclaje de plafones, para el caso de instalaciones sobre fibra de vidrio, se deberá instalar una lamina galvanizada calibre 10 mínimo embutida en la fibra de vidrio.



7. Especificaciones técnicas generales:

7.1 Vida útil:

La vida útil será de 10 años en carrocería y chasis.

7.2 Materiales:

7.2.1 Estructurales:

Los materiales que forman parte de la estructura deberán estar certificados y protegidos mediante un recubrimiento anticorrosivo, deberá emplearse material galvanizado, en aluminio o ser inoxidable (laminación y perfiles), en los calibres que garanticen la resistencia al medio ambiente (lluvia, sol, ácidos, etc.), así como soportar los esfuerzos a los que serán sometidos en el caso de ser a base de resinas compuestas (composites), durante la vida útil del vehículo; deberán tener propiedades ignífugas, autoextinguibles o retardantes a la flama, de tal forma que la máxima velocidad de combustión tanto horizontal como vertical sea de 0.1 m por minuto (fujo al método de prueba de Norma Nacional Oficial Vigente). De estar colocados cercanos a las partes generadoras de calor, deberá estar contemplado que esta situación no degrade el material y lo haga perder propiedades mecánicas.

La carrocería deberá estar calculada por el método de elementos finitos o método similar.

7.2.2 Del interior y exterior:

Los componentes como defensa, asientos, vidrios, puertas, espejos, etc., deben ser intercambiables de una unidad a otra del mismo modelo y tipo.

En el montaje de las partes que involucren flechas que giran o rotan, tales como motor, transmisión y diferencial, deberán presentar vibraciones mínimas sobre todo en los sistemas de freno y dirección, con el fin de evitar casos de resonancia, teniendo especial importancia el considerar la frecuencia o vibración originada por el tipo motor (motor-transmisión) para el diseño del acople de los mismos y el de la estructura con base a la faja del material.

Los recubrimientos, partes, componentes, aislantes y dispositivos, deberán soportar la radiación ultravioleta sin degradarse durante la vida útil del vehículo. No serán higroscópicos ni retendrán humedad, lubricantes o combustibles y de estar en contacto con éstos no presentarán degradación o corrosión. Tendrán propiedades ignífugas, autoextinguibles o retardantes a la flama, de tal forma que la máxima velocidad de combustión tanto horizontal como vertical sea de 0.1 m por minuto (fujo al método de prueba de Norma Nacional Oficial Vigente); así mismo, la combustión no produzca gases venenosos. De estar cercanos o adyacentes a partes que irradian calor deberán tener propiedades adecuadas para no presentar deterioro o degradación. Serán resistentes al mocho y no permitirán la reproducción de insectos y bacterias.

7.3 Aislamientos:

7.3.1 Térmicos:

La combinación de los paneles exteriores e interiores de los costados, el toldo, el frente y posterior del vehículo, deberán contar con aislamiento térmico adecuado para brindar suficiente comodidad al conductor y pasajeros, el material deberá ser ignífugo, retardante al fuego, de espesor igual a los perfiles utilizados, con espuma de poliuretano espreado 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 mocho, no permitir la reproducción de insectos y bacterias, ni la retención de olores.

Deberá considerarse que la carrocería estará bien sellada, de modo que ni el conductor ni los pasajeros sentirán corrientes de aire cuando el vehículo esté circulando con las puertas, ventilas, ventanillas laterales, ventanilla de conductor y escobillas (callebrás) cerradas, así como para evitar filtraciones de agua, principalmente en las uniones de toldo con los marcos de delantero y trasero, salidas de emergencia, fallabás, torceras, lateros de nebl y tapas de ventanillas.



14 de Octubre de 2014

GACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

63

A todas las unidades se les instalará un sello hermético para 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 reflectante metálico, protegido con una malla que garantice que en el habitáculo la temperatura no presentará una diferencia mayor a 10 °C con respecto a la temperatura ambiente del exterior.

7.5.2 Acústicos:

Los niveles de ruido emitidos por el vehículo deben ser lo más bajos y uniformes posibles, tanto al exterior como al interior:

- El nivel de ruido exterior emitido por el vehículo no excederá los 84 db y se ajustará a la Norma NOM-076-SCFI-1994.
- El nivel de ruido interior con el habitáculo no excederá los 80 db debiéndose seguir el método siguiente:

El nivel de ruido se medirá en tres puntos del pasillo central: en la parte de adelante, al centro y atrás, con un sonómetro (o decibelímetro) que estará a 1.6 ± 0.1 m encima del piso, orientado durante la prueba en la dirección en que el nivel sonoro sea el más elevado, con todas las puertas, ventanillas laterales, ventanilla de conductor, ventillas y escorillas (calleteras) del vehículo cerradas. Las medidas se harán a la velocidad constante de 50 km/hr. El terreno de medición será horizontal, limpio y seco en un tramo de 20 m de recorrido de medición, no debe existir ningún reflectante acústico.

7.5.3 Eléctricos:

Las partes de la unidad que estén en contacto con los usuarios deberán estar provistas de aislamientos eléctricos. Las instalaciones eléctricas deberán estar ocultas y perfectamente aisladas, los cables deberán ser identificados en colores y o números conforme al fabricante. Se evitará el tener conductores formados por varias secciones de cable o alambres por una misma línea de conducción. Ningún cable, alambre, conductor o dispositivo eléctrico se encontrará cerca, contiguo o unido a las líneas de conducción y/o al tanque de combustible. Las partes que estén en contacto con los usuarios del vehículo deberán estar provistas de aislamiento contra electricidad. En unidades híbridas y eléctricas, se tendrá el adecuado aislamiento que imposibilite fugas de corriente que puedan dañar a los pasajeros. Los materiales y componentes utilizados deberán ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas vigentes. El fabricante deberá entregar al propietario un diagrama de las instalaciones eléctricas utilizadas en la carrocería para facilitar la ubicación de los diferentes circuitos los cuales conforman el sistema eléctrico de cada unidad.

7.6 Características de los componentes:

7.6.1 Asientos:

Se encuentran considerados, el asiento de conductor y el de pasajeros (individual y mancuerna).

7.6.1.1 Conductor:

El asiento tendrá un diseño ergonómico para brindar una operación placentera y evitar al máximo la fatiga o cansancio del operador. Podrá ser neumático o hidráulico. Deberá contar con un mecanismo de suspensión para el movimiento vertical y con amortiguador para los movimientos horizontales. Debe minimizar las vibraciones, así como garantizar el apoyo y permitir la transpiración del operador, con mecanismo de ajuste. Las exigencias mínimas que la posición del asiento debe cumplir son:

- Proporcionar la máxima visibilidad posible en condiciones de tránsito diurno y nocturno.
- Asegurar la fácil interpretación y operación de los instrumentos y equipos de control del vehículo desde la ubicación del mismo.
- Proporcionar adecuadamente condiciones de seguridad y comodidad para el buen desempeño de sus funciones.

Por lo tanto, el asiento deberá estar alineado con respecto a su eje de simetría a una línea imaginaria que pase por el centro del volante de dirección y es paralela al eje longitudinal del vehículo. Deberá estar firmemente sujeto al piso del área del conductor, ya sea por medio de una placa metálica unida a la estructura de esta área o directamente a los elementos que la forman, en el área de fijación del asiento deberán tomarse en cuenta los ajustes de respaldo y distancia horizontal a pedales, evitando que la zona asignada para este, los limite o impida su adecuado funcionamiento. El asiento deberá contar con apoyacabeza integrado o ajustable, con apoyo lumbar ajustable de accionamiento neumático, hidráulico o mecánico y con cinturón de seguridad retráctil de tres puntos y testigo luminoso en el tablero indicando cuando no este colocado.



7.4.1.2 Pasajeros:

El diseño ergonómico y acabado de los asientos de pasajeros deberá garantizar que el usuario viaje seguro y cómodo. Pueden ser individual o mancuerna (formada de dos asientos individuales), de estructura fuerte, siendo ligeros y resistentes al uso, deberán ser rígidos para uso urbano y acolados para uso suburbano; deben tener superficies redondeadas, es decir desprovistos de aristas, terminaciones, bordes o filos cortantes en todas sus partes y componentes exteriores o en contacto con los pasajeros que comprometan su seguridad, deberán estar reforzados por una armadura metálica a base de perfiles tubulares de acero y cubiertos por una carcasa de material plástico, polipropileno de alto impacto o polietileno de alta densidad. Las superficies del asiento y respaldo tendrán una zona texturizada que evite que los pasajeros sentados se desplacen por movimientos bruscos de la unidad, así como permitir un fácil mantenimiento. Los materiales utilizados serán lentiflamos, autoextinguibles o retardantes a la flama de acuerdo a la norma FMVSS-302. Deberán ser resistentes a deformaciones físicas provenientes de calor, humedad, corrosión y rascos golpes.

El anclaje de los asientos deberá ser fijo a la estructura del autobús mediante tornillos con tratamiento electrofítico anticorrosivo y galvanizados, siendo de acero de grado que garanticen el no desprenderse, romperse o moverse de su lugar en caso de impacto, las bases o sistemas de sujeción de los asientos al vehículo tendrán una conformación que facilite la limpieza del piso del habitáculo.

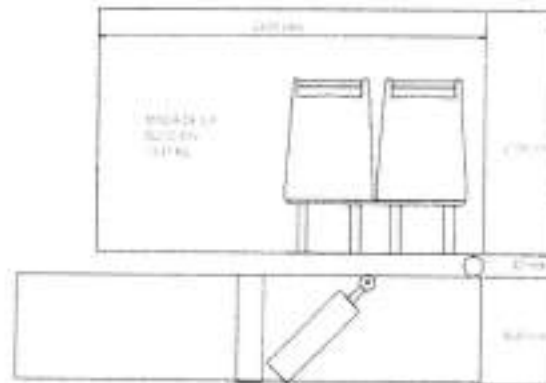
Debido a la consideración de que la prioridad es la seguridad del usuario los asientos se dispondrán en sentido de la marcha del vehículo formando dos filas de asientos individuales o mancuernas, recomendándose colocarlas intercaladas para facilitar la circulación de los pasajeros dentro del vehículo, a excepción de la banca trasera que podrá ser de 5 asientos individuales, no se aceptará banca corrida. Ningún asiento podrá ser reclinable, deberán ser fijos, además cada asiento de pasajero estará provisto de alidera para ser utilizada por los pasajeros que viajan de pie.

Las dimensiones y otras características de seguridad deberán ser similares para los asientos, aquellos que estén colocados en zona de medio (pasilleros) deberán contar con una plataforma de apoyo para pies si así lo requieren.

El fabricante deberá tomar en cuenta las precauciones que eviten el maltrato en el manejo de los asientos en su instalación.

7.4.1.3 Pruebas para Asientos:

Los asientos de conductor y pasajero deberán ser sometidos a una prueba de ángulo de vuelco para verificar que en caso de impacto los asientos no invadan el espacio vital del pasajero, evitando con esto accidentes de acuerdo a lo establecido en el Reglamento 66 de la CND.



Una vez más el asiento individual deberá tener una resistencia y forma de fijación al vehículo que garantice el que no se mueva, se desprenda y/o mueva de su lugar mediante las siguientes condiciones:



- Una fuerza horizontal aplicada en la parte posterior del respaldo uniformemente repartida de 5100 N, en dirección del sentido de la marcha del vehículo.



- Una fuerza horizontal aplicada en el respaldo uniformemente repartida de 950 N, en sentido contrario a la marcha del vehículo.



- Una fuerza horizontal, lateral perpendicular al eje longitudinal del vehículo, en dirección al centro del habitáculo aplicada en el PRA igual a 1275 N.



Una fuerza horizontal aplicada sobre la asidera de asiento en su parte central de 890 N, en las siguientes direcciones:

- En sentido contrario a la marcha del vehículo.
- En sentido de la marcha del vehículo.
- Hacia el centro del habitáculo.





7.4.2 Botiquines

Los vehículos deberán estar provistos de un ensemble o dispositivo a todo lo largo de los costados del autobús, para que cuando el vehículo desocelere estas no permitan escurrir el agua por la parte superior de las ventanillas laterales, ventanilla del conductor y la zona de puertas; podrán ser fabricados en lámina galvanizada calibre 14 como mínimo, perfil de extrusión plástica (polipropileno resistente al alto impacto) o en perfil de aluminio.

7.4.3 Caja de ruta

El vehículo deberá contar con un sistema de información de ruta (letrero de ruta), el cual deberá estar destinado para informar a los usuarios desde el exterior del autobús el nombre del destino al que se dirige la unidad y el número de ruta o circuito. Se ubicará en la parte frontal superior central de la unidad.

El indicador de ruta tendrá un sistema de iluminación uniforme, deberá ser luminoso y electrónico a base led's, de accionamiento seguro para evitar su movimiento durante la operación del autobús. Los led's serán en color blanco asegurando su visibilidad ante cualquier situación de iluminación exterior. Este dispositivo no deberá interferir con la visibilidad del conductor, ni causarle reflejos cuando se encuentre iluminado.

Los caracteres de letras y números deberán estar escritos con tipografía legible, tendrá un clarímetro mínimo de 1,200 mm de largo por 200 mm de altura de acuerdo a las especificaciones de diseño, con una inclinación de 15° como máximo con respecto a la vertical hacia delante del vehículo.

7.4.4 Compartimento de objetos personales del conductor

Se proyecta en el vehículo un espacio seguro, cerrado con portacandado y/o chapa, con capacidad suficiente para contener los objetos personales elementales del conductor, con dimensiones de acuerdo al diseño del fabricante.

7.4.5 Defensa

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

El material de ambas defensas debe contar con alma de acero resistente a la corrosión, no tendrá aristas o bordes filosos, y posibilitarán su fácil montaje y desmontaje.

El largo de las defensas y su alma metálica, deberá cubrir cuando menos el ancho de la unidad para protección del vehículo. Para los vehículos con motor trasero, la defensa trasera posibilitará el fácil montaje y desmontaje del motor.

Las defensas no provocarán daños a la carrocería al desplazarse 0.05 m máximo de su posición original por la acción de un impacto.



14 de Octubre de 2014

CACETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

11

Descripción		Autobús Piso Alto						Autobús Entrada Baja			
		Corto y Mediano				Largo		Corto		Largo	
		Motor Trasero		Motor Delantero		Motor Trasero					
		Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC	Diesel	GNC
Ancho Mínimo		250 mm									
Altura Máxima suelo a borde inferior de defensa	Delantera	460 mm		600 mm		460 mm					
	Trasera	600 mm									
Proyección Máxima	Frontal	150 mm									
	Trasera	Dimensión que existe que la gente viaje sobre ella									
	Lateral	75 mm									

7.4.6 Dispositivos de Seguridad:

7.4.6.1 Alarma de reversa:

Deberán contar con una alarma sonora de reversa auditiva y visual (luz de reversa) que se ubicará en el panel de calaveritas/cuentos laterales del vehículo, debiendo cumplir con la recomendación técnica SAE J-994 o vigente.

7.4.6.2 Bloqueador automático de gas:

De acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, los vehículos accionados con Gas Natural Comprimido, deberán tener incorporado un dispositivo que impida su salida del tanque de almacenamiento, en caso de accidentes, en su operación o durante el mantenimiento del vehículo.

7.4.6.3 Botiquín:

Los autobuses deberán estar provistos de un botiquín y su contenedor resistente a los impactos, de acuerdo al diseño del fabricante, colocado en un sitio accesible para el conductor y los pasajeros; dicho contenedor tendrá un área mínima de 150 x 400 x 250 mm, y deberá contar con su respectiva señalización.

7.4.6.4 Cinturón de seguridad:

El asiento del conductor deberá incorporar un cinturón de seguridad de tres puntos, el cual estará sujeto a la estructura de la unidad. Deberá contar con una alarma acústica y con testigo luminoso en el tablero que indique al conductor la colocación del cinturón de seguridad, cuando no esté puesto y el motor se encuentre en marcha.

7.4.6.5 Claxon y Señal de aproximación:

Deberán incorporar el claxon en el volante de dirección con una señal sonora que cumpla con la Norma SAE J-577 y sistema de aproximación preferentemente con dos tonos, uno de sonido de campanilla para aviso al ciclista y otro para aviso a peatones.

7.4.6.6 Columna de dirección de seguridad:

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

7.4.6.7 Extintor:

Todos los autobuses deberán tener incorporados extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de que se llegara a generar un incendio. Deberán ser para tipo de fuego A,B,C, teniendo 2 extintores de 4 kg como mínimo, colocándolos en un sitio accesible para el conductor y los pasajeros, de acuerdo al diseño del fabricante, debiendo cumplir con lo establecido en la normatividad vigente.



7.4.6.8.3. Junta de relación:

De las mismas características a las instaladas en los ejes, preferentemente con un compartimento de guarnido el cual se diseñará de acuerdo al diseño de la unidad, provisto de un sistema de sujeción que evite su movimiento.

7.4.6.9. Sistema desempañante de parabrisas (defroster):

Todos los autobuses deberán contar con un dispositivo desempañante de dos velocidades como mínimo, preferentemente con control de temperatura (frío y caliente), con el propósito de eliminar la formación de vapores de agua sobre el parabrisas por medio de la expulsión de aire. 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 1 minuto 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.

7.4.6.10. Superficies antirreflejantes:

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

7.4.6.11. Triángulo de seguridad:

Los vehículos deberán contar con dos triángulos de seguridad. Serán visibles de día y de noche; contarán con reflectividad visible a una distancia entre los 50 y 130 m, los cuales deberán cumplir con las características de diseño y fabricación especificadas en la Norma Oficial Mexicana vigente.

7.4.6.12. Visera o tapado:

En el interior, arriba del parabrisas, deberá existir un tapado, deberá instalarse firmemente sujeto a partes estructurales y con suficiente resistencia y estar al alcance del conductor de tal manera que pueda accionarlo desde su puesto de conducción; puede ser de material transparente, pero filtrante, que cumpla la función de impedir que los rayos solares lleguen directamente a la cara del conductor.

7.4.7. Dispositivos de desplazamiento, sujeción y delimitación de zonas:

Los dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas, deben ser resistentes a la abrasión y esfuerzo producidos por los usuarios, serán de material inoxidable (acabado pulido), o estarán recubiertos con materiales que los protejan de la oxidación y que sean resistentes a la abrasión, ignífugos y retardantes a la flama. La resistencia mínima de éstos será equivalente a la de un tubo de acero de calibre 14.

La sujeción de estos dispositivos debe realizarse a partes estructurales, de tal forma que tenga la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos a los que serán sometidos cada uno de ellos; sin deformarse, desprenderse, fracturarse o moverse de su posición original.

El anclaje y o fijación de los dispositivos (postes, barandales, pasamanos, cubrepiernas), debe realizarse directamente en la estructura del autobús, para evitar que los usuarios manipulen su anclaje, 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 que serán sometidos. Todos los elementos o dispositivos de fijación deben disponer de un tratamiento anticorrosión.

El diámetro de postes, asideras, pasamanos, y barandales deberán ser homogéneos en cada unidad, debiéndose agotar el material a la Norma Oficial Mexicana vigente.

No se deberán colocar pasamanos o asideras al centro del autobús, ni en sentido perpendicular del eje longitudinal del mismo, a excepción de los tubos del cornalillo y parte trasera (banca), pero pueden colocarse sobre los costados, a la altura de los elementos horizontales medios de las ventanillas en el lado de asientos individuales.

7.4.7.1. Asideras:



11 de Octubre de 2018

OFICINA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

22

Independientemente de la distribución de asientos de pasajeros, se deben colocar asideras horizontales corridas a lo largo del autobús a los lados del pasillo, excepto en el área de puertas de ascenso, descenso y corrillos o vestíbulos, que permitan al usuario que viaja de pie tener posibilidad de apoyarse en ellos para mantener el equilibrio. No se deberán colocar asideras al centro del autobús, ni en sentido perpendicular del eje longitudinal del mismo.

7.4.7.2 Barandales

En caso de tener un pararrayos cuyo borde sea igual o inferior a 0.6 m con respecto al piso, se colocará un barandal que cubra la sección derecha de éste.

7.4.7.3 Pasamanos

La función de los pasamanos es prestar apoyo a los usuarios en todas las operaciones de ascenso, descenso y desplazamiento a lo largo de las escaleras. Los pasamanos deben estar colocados en posición tal que su inclinación sea igual al ángulo de las escaleras. En las puertas de ascenso y descenso se debe colocar como mínimo un pasamano en el extremo derecho.

7.4.7.4 Poste

Algunas armaduras ofrecen la opción de que los postes lleguen a la base de los asientos en lugar de fijarlos al piso facilitando la labor de limpieza del interior del autobús y estableciendo menos a los usuarios que viajan de pie, opción que tendrá preferencia.

7.4.7.5 Cubrepiezas

El material a utilizar debe tener la resistencia para evitar romperse o deformarse permanentemente bajo condiciones normales de operación. El cubrepiezas 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 usuarios.

7.4.8 Escalones

Para el caso de unidades de piso alto, estarán alineados con respecto a las puertas y sus huellas orientadas paralelamente al eje longitudinal del vehículo. La estructura de los escalones, no debe presentar deformaciones elásticas mayores a 0.0032 m ante una carga de 160 kg distribuida uniformemente, garantizando el soporte de los usuarios por toda la vida útil del vehículo. El material deberá ser resistente a la corrosión. Las zonas de escalones estarán recubiertas con material plástico antiderrapante, de acuerdo al diseño del fabricante.

Los estribos y escalones deberán cumplir con las dimensiones de profundidad y peralte sin presentar saques que pongan en riesgo la seguridad del usuario, deben estar protegidos en su raíz con una moldura plástica antiderrapante de color antracita cubriendo el vertice a todo lo largo de los escalones y al ras con respecto al recubrimiento del piso.

7.4.9 Espacio disponible para pasajeros de pie

El número de pasajeros a transportar será de acuerdo a la capacidad de carga, distribución de asientos y diseño del vehículo. La cantidad y la distribución de asientos (individuales y/o mancuernas) en el habitáculo deberán satisfacer el área mínima que necesita un asiento tipo mancuerna.

Todos los autobuses deberán colocar una placa metálica de 150 x 200 mm como mínimo en un lugar visible a los usuarios, en donde se indique con caracteres indelebles la capacidad máxima del vehículo. Para el 20% de unidades con accesorios para personas con discapacidad se deberá incluir el lugar de la persona con discapacidad visual con su perro guía y el lugar de la silla de ruedas.

NÚMERO DE PASAJEROS CONFORME A LA CAPACIDAD DE CARGA Y ESPACIO DISPONIBLE EN EL HABITÁCULO		
SSP	Área mínima que ocupa un pasajero de pie	En una concentración máxima de 8 pasajeros por metro cuadrado 0.125 m ²
Q	Peso promedio de pasajeros	70 kg
AM	Área mínima que necesita un asiento individual	(Ancho por largo) 450 X 700 mm. mínimo
ASM	Área mínima que necesita un asiento tipo mancuerna	(Ancho por largo) 900 X 700 mm. mínimo



NÚMERO DE PASAJEROS CONFORME A LA CAPACIDAD DE CARGA Y ESPACIO DISPONIBLE EN EL HABITÁCULO		
S1	Área total para pasajeros de pie	$S1 = AT - CNAI \times ASI + (NAM \times ASM) - AC - AI - OP$
AI	Área libre de piso cuya altura vertical no es superior a:	1,800 mm
AT	Área total del piso del habitáculo	
AI	Área de escaleras	
NAI	Número de asientos individuales	
NAM	Número de asiento tipo mancuerna o dobles	
OP	Área que ocupa el conductor	
PD	Número de pasajeros de pie en base a espacio	$PD = S1 / SSP$
N1	Número de pasajeros de pie y sentados en base a la capacidad de carga sin incluir al conductor	$N1 = (P.B.V + P.V) / Q1 - 1$ (redondeado a su inmediato inferior)
PBV	Peso bruto vehicular	
PV	Peso vehicular	
N2	Número de pasajeros de pie y sentados, en base al espacio disponible en el habitáculo	$N2 = NAI \times C1 + NAM \times (C1 + SSP) + PD$ $N2 = NAI \times C2 + NAM \times PD$ (Redondeado a su inmediato inferior)
		Si $N1 > N2$ entonces el número máximo de pasajeros será igual a $N2$ Si $N1 < N2$ entonces el número máximo de pasajeros será igual a $N1$ Ver ejemplo en anexo

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE PASAJEROS QUE PUEDE TRANSPORTAR UNA UNIDAD

Para este ejemplo se utilizaron medidas hipotéticas e información de la Unión Internacional del Transporte Público (UITP). En el caso de una unidad real se toman los módulos que resulten del diseño. Las medidas son:

Largo total del habitáculo de pasajeros	8,150 mm
Ancho interior	2,550 mm
PBV	17,000 kg
PV	7,500 kg

La planta esquematizada del vehículo, incluyendo el habitáculo y zona del motor es el siguiente:

ASM = Área que ocupa asiento mancuerna

ASI = Área que ocupa asiento individual

NOTA: Los asientos de banca trasera son tomados cada uno como asientos individuales.

$$AT = (8150 \times 2550) + (1200 \times 2550) = 16,552,500 \text{ mm}^2$$

NAI = En este ejemplo no se utilizan asientos individuales = 0

Determinación del número de asientos en mancuerna (NAM)

Una forma fácil es determinarlo en base a la longitud libre en los costados del habitáculo "D1" y "D2" y la longitud del área de asientos 700 mm.

$$D1 = 5330$$

$$D2 = 4700$$



El número de asientos del lado izquierdo $= D1 / 660 = 8.07$ que se redondea al inmediato inferior que es = 8 asientos.

El número de asientos del lado derecho $= D2 / 660 = 7.12$ que se redondea al inmediato inferior que es = 7 asientos.

NAM = NÚMERO DE ASIENTOS (Z)QUIERDO = NÚMERO DE ASIENTOS DERECHO = $8 + 7 = 15$ ASIENTOS.

AS1 = $700 \times 450 = 315,000 \text{ mm}^2$

ASM = $700 \times 900 = 630,000 \text{ mm}^2$

AC = $(300 \times 1350) + (500 \times 550) = 564,000 \text{ mm}^2$

OP = $1470 \times 1000 = 1,470,000 \text{ mm}^2$

SSP = 0.125 m^2 (8 pasajeros por m^2)

AE = $(750 \times 530) \times 2 = 795,000 \text{ mm}^2$

Q = 70 Kg. (peso promedio de un pasajero)

$S_1 = AE + (NA1 \times AS1) + (NAM \times ASM) + AC + AE + OP$

$S_1 = 16,312,500 + (8 \times 315,000) + (15 \times 630,000) + 564,000 + 795,000 + 1,470,000$

$S_1 = 4,053,500 \text{ mm}^2$ o 4.053 m^2

PD = Número de pasajeros de pie

$PD = S_1 / SSP = 4.053 \text{ m}^2 / 0.125 \text{ m}^2 = 32.428$ se redondea a 32. PD = 32 pasajeros

$N2 = NA1 \times 2 \times NAM + PD = 8 \times 2 \times 15 + 32 = 62$

N2 = 62 pasajeros

$N1 = (P.B.V. + P.V.) \times Q + 1 = (12,000 \text{ Kg} + 7,500 \text{ Kg}) \times 70 \text{ Kg} + 1 = 63$ pasajeros.

Se hace notar que en este ejemplo se han omitido detalles, que deben de tomarse en cuenta como el volumen de los techos de las unidades que en algunos casos obligan a poner los asientos de forma diferente; por lo cual es necesario utilizar el criterio para tener un cálculo lo más próximo a la realidad, en el caso de la unidad de ejemplo se considera un piso del habitáculo plano sin promesas y sólo una colocación de bancas en filas orientadas en dirección de avance del vehículo.



31

9



-

~~by mistake~~

7

7



11 de Octubre de 2022

GAUTIA OPERAL DEL DISTRITO FEDERAL

71

La distribución del PBV en los ejes, estará de acuerdo a las especificaciones de diseño de los ejes; la reacción o carga en cada uno de ellos no sobrepasará más de un 5% a las especificaciones del fabricante. Cualquier deformación que se produzca no deberá impedir el remplazo de nuevos paneles para reparar el vehículo, conservando su aspecto original.

7.4.11.3 Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería:

La carrocería estará garantizada contra filtraciones de agua hacia el interior del habitáculo por 10 (diez) años. No debe presentar filtraciones o goteras ante cualquier precipitación pluvial o de lavado del vehículo estático o en movimiento, entre los recubrimientos interior y exterior, parabrisas, ventanillas con ventila cerradas (de pasajeros y conductor), puertas cerradas, escotillas cerradas, medallón trasero, toldo, costados, frente y posterior, con puertas cerradas no presentaran escorrentías o goteras que incomoden a los pasajeros. Las tolvas de ruedas y piso no deberán presentar filtraciones al interior del habitáculo, salvo el caso en que el vehículo se encuentre en una inundación con nivel de agua igual o mayor a la altura del piso.

7.4.11.4 Flexión:

Con el vehículo cargado a 2.5 veces la carga útil y soportado rigidamente en los puntos de apoyo de la suspensión, las deformaciones elásticas que se presenten no deberán ser superiores a 0.015 m.

7.4.11.5 Levante:

Con el vehículo a peso vehicular, levantar la parte delantera hasta una altura mínima de 0.53 m, permitiendo porciones de apoyo en la estructura o en el eje delantero, con el fin de simular cambios de componentes mayores, realizando el mismo procedimiento para la parte trasera del vehículo. Bajo esta prueba, las zonas de apoyo en la estructura no deben sufrir ningún daño.

7.4.11.6 Termografía:

Esta prueba deberá realizarse por modelo a las unidades, en el interior del habitáculo, acorde a la ubicación del motor.

7.4.11.7 Torsión:

Con el vehículo cargado a su peso bruto vehicular, la estructura será sometida respecto a la superficie de rodamiento, a una desviación hacia arriba y hacia abajo de 0.53 m cada una aplicada en cada llanta. La estructura ante esta prueba no deberá presentar deformaciones elásticas que originen un mal funcionamiento de puertas, ventilas, salidas de emergencia, mecanismos de dirección, suspensión y/o causen ruptura de cristales de parabrisas y ventanillas, asientos, pasamanos o cualquier elemento estructural.

7.4.11.8 Vida a la fatiga:

La estructura debe ser capaz de resistir las cargas dinámicas que se presenten durante su vida útil, sin que se manifiesten fracturas en los elementos estructurales importantes, tales como: soportes de suspensión, dirección, motor o cualquier otro elemento que cause el desmontaje de revestimientos para su reparación.

7.4.11.9 Vuelco:

El Reglamento Número 66 de la ONU sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos de gran capacidad para el transporte de personas respecto a la resistencia mecánica de la superestructura en sus especificaciones y requisitos generales manifiesta lo siguiente: La superestructura del vehículo tendrá la resistencia suficiente para resistir que durante y después de pasar por uno de los métodos de ensayo:

- Ninguna parte desplazada del vehículo invada el espacio de supervivencia.
- Ninguna parte del espacio de supervivencia sobresalga de la estructura deformada.
- El método de ensayo de vuelco se llevará a cabo en una sección o secciones de la carrocería representativa de un vehículo vacío (en geometría, centros y masa).

La empresa armadora de la carrocería, vehículo integral o semi integral, deberá presentar una carta responsiva que avale la integridad de la resistencia estructural, firmada por el perito mecánico responsable autorizado por la empresa, conforme a los parámetros del método de prueba. Para el caso de vehículos fabricados sobre chasis, la industria carrocería deberá respetar las especificaciones establecidas por la industria terminal para su carrozado; así como contar con la aprobación escrita de esta por cualquier modificación que se realice a su producto.



7.4.12 Ganchos de arrastre:

En el extremo delantero y posterior del vehículo, se preverá la instalación de dispositivos de remolque, con la resistencia suficiente para esta operación.

7.4.13 Habitáculo

Para el diseño de las especificaciones del habitáculo, el fabricante deberá tener en cuenta las características antropométricas y ergonómicas, donde la disposición del interior de puertas y asientos deberán permitir una circulación fluida de usuarios, 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 usuario, una máxima capacidad y con ausencia de aristas vivas y recodos.

7.4.14 Lavaparabrisas

Deberá suministrar por aspersión el líquido limpiador en el área que barran las plumas de los limpiaparabrisas, así como lavar esta zona en forma directa, completa y uniforme teniendo uno o dos depósitos de agua de una capacidad total mínima de 7 litros, fabricado con material resistente a la oxidación y corrosión.

7.4.15 Limpiaparabrisas

Deberá barrer el 90 % de la superficie del área delimitada de acuerdo con los ángulos de visión y especificaciones. Sus motores y mecanismos serán fácilmente accesibles para su reparación y servicio. Los componentes del limpiaparabrisas se ajustarán a las Normas Oficiales Mexicanas Vigentes.

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 y con protección de fusible para cada motor en su circuito eléctrico.

A	18" mínimo
B	12" mínimo
C	7.5" mínimo
D	22" mínimo

Dimensiones del área que deberá barrer los limpiaparabrisas en caso de una rotación, obtenida por los ángulos horizontales y verticales, de los componentes para el barrido de estos según SAE J 100. El 90% del área que cubra del motor por la rotación de la plectra con el pivote, una, deberá ser barrida.

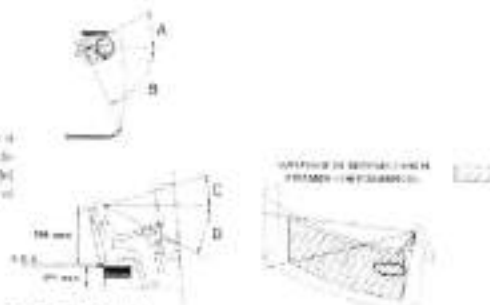


FIGURA 35 LIMPIAPARABRISAS

7.4.16 Mampara

Toda las unidades contarán con un accesorio a modo de cancel el cual se encontrará entre el puesto del conductor y el habitáculo. Los materiales serán una combinación de tubo y material acrílico transparente o cristal templado con un espesor mínimo de 6 mm, que permitan al conductor la observación de la parte posterior mediante los espejos. Estará sellado firmemente a la estructura de la unidad, permitiendo al conductor observar mediante el espejo retrovisor interior el área de pasajeros.

Evitará que los pasajeros invadan el área del conductor. Su forma, disposición y materiales deben permitir que el conductor:

- Vea a su espalda con ayuda del espejo retrovisor interior
- Su fácil acceso al puesto de conducción
- El ajuste adecuado del asiento



7.4.17 Medallón

Deben estar integrado con un cristal inastillable o templado con un espesor de 4 a 6 mm, con coloración o sombreado con 50% a 60% de transmitancia (se aceptará cristales entintados únicamente si viene de fábrica **sostenido con adhesivo estructural (pegado)**, garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.

7.4.18 Paravientos

Deberán ser fabricados en material resistente a la corrosión y recubrimiento anticorrosivo, que preserve la pieza durante la vida útil del vehículo. Soportará los impactos por objetos lanzados por las ruedas y piezas o dispositivos que se monten sobre de ellos. Deberá tener una altura reducida con respecto al piso para comodidad de los usuarios, de acuerdo al diseño del fabricante que permita la correcta operación del autobús en condiciones de carga máxima, con terminados redondeados, sin proyecciones filosas o en punta que pudieran causar accidentes a los pasajeros.

Asimismo contará con el claro respecto a las llantas sin exceder un 10% del diámetro de la llanta. Tanto en su exterior como en su interior no debe presentar proyecciones de tuercas, tornillos, pernos, remaches u otros salientes que puedan dañar las llantas, aun cuando el vehículo trabaje cargado a toda su capacidad.

7.4.19 Parabrisas

Deberá permitir la visibilidad al operador durante la conducción del vehículo, debe ser del tipo seguridad libre de cualquier distorsión, de cristal inastillable y transparente claro con una transmitancia del 80% como mínimo, en un espesor no menor de 6 mm nominal y debiéndose aplicar dicho material a la Norma Oficial Mexicana vigente, con el objeto de que se minimicen tanto el encandilamiento como los reflejos internos, el parabrisas deberá contar preferentemente con una curvatura ya sea a todo su largo o a lo ancho.

En la parte superior del parabrisas, deberá existir una franja sombreada que reduzca el paso de los rayos solares, con una transmitancia del 6% de acuerdo a la norma AS1MD-1003. Esta franja no invadirá una zona de visibilidad superior del conductor comprendida entre la horizontal y 8° hacia arriba.

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

7.4.20 Pintura

La pintura exterior deberá ser del tipo poliuretano resistente al grafiti o de características superiores. El color de la pintura será asignado de acuerdo a lo establecido por la Secretaría de Transporte y Vialidad del Gobierno del Distrito Federal.

7.4.21 Piso

Toda su superficie deberá ser uniforme, continua, sin obstáculos y libre para el desplazamiento de los pasajeros con excepción de la zona de escalones, paravientos y plataformas para asientos; contará con una pendiente máxima de 6° y solo en caso de pasillos que unan una plataforma con la sección principal del piso con 8° de pendiente máxima.

En el caso de existir plataforma para asientos, estas tendrán como máximo un perfil o altura no mayor a 270 mm. La unión del piso con los costados impedirá la penetración de agua y acumulación de desechos. La conformación de la intersección costado piso, presentará un radio de 50 mm mínimo o chaflán de 60° máximo, por donde subirá el recubrimiento del piso a 100 mm mínimo del costado.

El conjunto del piso deberá incluir sellador, recubrimiento y accesorios que deben ser impermeables.

El recubrimiento del piso debe ser continuo, y en donde sea posible de una sola pieza, en color gris claro; para el 20% de unidades con accesorios para personas con discapacidad, el color del piso en la zona para la silla de ruedas deberá ser un color azul pantone - 294C y para zona de estribos, escalones y rampas de desnivel en color amarillo Pantone 1140 para restricción de personas de pie, con un espesor de 2.25 mm como mínimo, siendo de material sintético antideslizante y de fácil limpieza, ser ignífugo, hidrófugo y permitir su intercambiabilidad en las áreas de mayor tránsito (pasillo, quitaño, etc.) sin que esto implique disminuir asientos u otros elementos.



Se integrará como elemento intermedio entre la estructura y acabado final del piso una capa de madera rígida, de 12 mm mínimo de espesor, con tratamiento a presión y marino, que cumpla con la norma oficial mexicana vigente, con material retardante a la flama, libre de cavidades internas, con tratamiento resistente a la humedad, podohombre y moño en sus dos caras, cantos y barrenos, incluyendo al sellador (recubrimiento y accesorios).

7.4.22 Protección perimetral

Los costados del vehículo deberán estar protegidos por una defensa perimetral contra rozaduras. Esta protección estará instalada a todo lo largo de los costados del vehículo, interrumpiéndose solamente en los vanos de las puertas, vueltas de culpaduras, frente y posterior. Las dimensiones de la protección será de 50 mm de ancho como mínimo y la proyección fuera de la carrocería será de 50 mm máximo. Se ubicará en la parte más ancha del exterior de la unidad y se sujetará firmemente a la estructura del vehículo, permitiendo su retiro o reparación de la protección deberá poder efectuarse sin tener que ser desmontada en su totalidad. Serán recubiertas o de material flexible.

7.4.23 Puertas

7.4.23.1 Puertas de acceso de pasajeros

El accionamiento del mecanismo de las puertas de ascenso y descenso deberá ser del tipo electrohidráulico, mangueras y conexiones de construcción para trabajo pesado y de fácil mantenimiento (electrovalvulas con regulador de presión, lubricados y libros e identificaciones de apertura o cierre). El sistema debe ser silencioso y el control de apertura-cierre solo debe estar al alcance del conductor del autobús.

El sistema de las 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 las puertas con protección para evitar el accionamiento accidental por el usuario.

Las puertas de ascenso y descenso de usuarios deberán tener un vidrio de 4 a 6 mm de espesor, en un área no menor del 80% en su mitad superior y 30% en la parte baja de la mitad inferior. La proyección exterior de las puertas no excederá de 300 mm encontrándose abierta o durante su accionamiento de apertura o cierre.

Los bordes o cantos de las puertas y vanos, deberán estar provistos con rebordes de material flexible, que minimicen o amortigüen cualquier golpe o presión que las puertas puedan ejercer sobre un pasajero.

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 las mismas puertas, deberá permitir al conductor tener una buena visibilidad del usuario que asciende o desciende del autobús.

Todos los mecanismos de cierre, apertura y aseguramiento de puertas, así como las estructuras de puertas y lienzos exteriores e interiores, deberán fabricarse en materiales resistentes a la corrosión por toda la vida útil de los vehículos.

Las puertas contarán con un dispositivo que impida que el vehículo pueda avanzar cuando se encuentran abiertas y cuando la unidad este en movimiento no deberá permitir la apertura de las mismas, sino hasta 5 km/h máximo o que esté en alto total.

7.4.23.2 Puertas compartimentos de servicio

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, 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 en la posición más alta posible.

7.4.23.3 Puertas compartimento de sistemas y mecanismos

A los compartimientos del motor, baterías, paneles que cubren equipos y sistemas operacionales, se tendrá acceso desde altura del vehículo, con dimensiones tanto de las puertas, como de los compartimientos, que permitan una fácil ejecución del trabajo de mantenimiento e inspección de sistemas y componentes dentro del compartimento, inclusive para un manejo adecuado de las herramientas. Las puertas contarán con seguros adicionales que impidan su cierre accidental cuando se



encuentren en posición abierta. La manija de los cerrojos quedará al ras o metida en la carrocería, con dinámicas que faciliten maniobras para abrir el compartimento. Los compartimentos tendrán ventilación y desagüe, impidiendo además la acumulación de desechos. Las superficies interiores del compartimento deberán llevar aislamiento eléctrico y protección a la corrosión producida por ubicados en el interior del habitáculo contarán con dimensiones, ubicación y disposición tal, que no interfieran con la seguridad y comodidad de los pasajeros. Todos los compartimentos deberán contar con la ventilación adecuada de acuerdo a las necesidades funcionales de los sistemas o componentes que protegen o cubren. En el caso de parrillas y entradas de aire, deberán estar aprobadas por el fabricante del sistema o componente que las requiera.

7.4.24 Recubrimientos

7.4.24.1 Exteriores

La carrocería debe estar constituida de tal forma que conserve todas sus características originales por toda la vida útil del vehículo en condiciones normales de trabajo. Los paneles de recubrimiento exterior, tanto lateral como del toldo, deberán tener las propiedades mecánicas y anticorrosivas que justifiquen su empleo. La fijación de los paneles se hará a los miembros estructurales, asegurando al conjunto solidez y rigidez adecuadas, con miras a minimizar las vibraciones. Podrán considerarse componentes de plástico, colocándose en cualquier parte del exterior del vehículo, siempre que ello no comprometa o ponga en peligro la resistencia del conjunto. En los casos en que es necesario superponer materiales metálicos diferentes, deberán protegerse las uniones con materiales aislantes para evitar reacciones galvanicas y electroquímicas entre ellos. En las partes que no se requiera pintura, se tendrá cuidado de no incorporar superficies pulidas, cromadas o abrelustadas, para evitar el deslumbramiento.

Los paneles laterales de recubrimiento exterior desde la unión toldo - costado hasta la altura del piso del habitáculo, deberán estar contrados por chapas metálicas y contener como relleno un material ignífugo entre las laminaciones (interior y exterior), cuidando la uniformidad en la aplicación.

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 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, anclados al chasis o a la estructura.

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, y ventanillas.

7.4.24.2 Interiores

El interior del vehículo deberá estar desprovisto de superficies filosas, abrasivas y proyecciones peligrosas. En su configuración no debe presentar depresiones profundas o zonas inaccesibles, de forma que brinde las facilidades posibles para mantenimiento y limpieza, usando agua, aditivo de jabón líquido y/o detergente. Todas las asideras, luces, ventanillas para aire y cualquier otro accesorio interior, deben formar parte integral de éste. La sujeción de los paneles debe evitar vibraciones en condiciones normales de operación. Deben de proveerse soportes que eviten oscilaciones, flexiones o tamboreo, afianzándolos sin dejar bordes sueltos.

Los materiales a emplear en el interior del autobús no deberán tener relieves que dificulten su limpieza, deberán ser resistentes a la corrosión, ignífugas y retardantes a la flama, deberán aislarse o tratarse de forma que no muestren señales de condensación donde entren en contacto con miembros metálicos, incluyendo materiales eléctricos, pisos, trípody, asientos, etc. En el revestimiento debe quedar comprendida la preparación para que se integren las luminarias al techo.

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 ventilar, tales como asientos, luminarias, ventilación, etc., la fijación debe ser íntima, garantizando su autocomprobabilidad.



7.4.25 Salidas de emergencia:

El sistema de apertura o accionamiento de las salidas de emergencia se operará sin tener que recurrir a herramientas especiales; dicho sistema deberá ser de fácil accionamiento y accesible a los pasajeros sin interferencia alguna.

Su operación siempre será de adentro hacia fuera, sin necesidad de recurrir a llaves o herramientas especiales (excepto martillo de seguridad) 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. Para el caso de uso de martillos de seguridad la cantidad será de acuerdo a la especificación.

Las instrucciones para la apertura de las ventanillas de emergencia, así como su identificación, deben estar adheridas al cristal, y no se deben desprender al efectuar la limpieza de la ventanilla, ni al presentarse empujamiento en época de lluvia.

7.4.26 Sistema de ventilación:

Deberá permitir la renovación del aire, contará con un sistema adicional de circulación de aire al de las ventanillas de ventanillas, para el caso en el que éstas deban permanecer cerradas.

Los autobuses deberán contar con un sistema de ventilación mecánica forzada que asegure la renovación del aire al menos 50 veces por hora. Esta renovación de aire debe ser independiente a la renovación del aire producido de la apertura de puertas, ventanillas y escotillas del vehículo, utilizando ventiladores y extractores distribuidos uniformemente a lo largo del habitáculo de pasajeros del autobús, con una capacidad mínima por ventilador o extractor de 330 m³/hora. Para la selección de estos ventiladores y extractores se deberá considerar el trabajo continuo de 14 horas por jornada.

7.4.27 Tablero de instrumentos:

Los diferentes instrumentos de indicación, medición, controles de mando, aviso sobre las condiciones de operación y control del autobús, deberán estar localizados al frente del volante de dirección, empotrados en un tablero, que ofrezca una máxima visibilidad al conductor, su distribución y ubicación.

El diseño del tablero deberá considerar la utilización de tolvas y tapas o puertas de registro para su mantenimiento, con una distribución ergonómica que permita al operador el accionamiento de controles sin afectar la visibilidad, accesibilidad y confort del conductor. Dichas tolvas y registros (tapas) deberán cerrar herméticamente, para evitar que cables o instrumentos interfieran con el movimiento de los pies del operador. Así mismo, deberá contar con el soporte adecuado para colocar la conexión (interfaz) de la computadora de taller (herramienta de diagnóstico) del motor.

El tablero deberá contar con un interruptor general contra 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 de delantera, tanto el que se ubica en el tablero como el del exterior de la unidad.

En los casos que se empleen tableros adicionales laterales para las secciones de apertura y cierre de puertas, estos deberán estar ubicados con el crizado y a la misma distancia de acuerdo al diseño del fabricante.

El material empleado para la construcción del tablero, deberá ser ignífugo, auto extingible y no requebrante a la flama, resistente a solventes, con estabilidad dimensional, no generadores de gases tóxicos o de humos negros.

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 motor, además que su forma, posición de instalación y dimensiones no impidan la visibilidad del operador hacia el exterior de la unidad. Deberá posibilitar su fácil limpieza y evitar en su diseño que existan resacas o lugares donde se acumule basura y polvo, así como el espacio suficiente y adecuado para que el operador pueda mover sus piernas y accionar los pedales sin obstrucción o restricción.

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. Se deberán incluir los sensores y/o indicadores que se requieran dependiendo de los equipos a instalar en el autobús. Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con fusible.



7.4.28 Timbres:

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

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 cima y tajo.

Contaran con señalamiento y estarán colocados en áreas que permitan su fácil localización por el usuario. En caso de estar ubicados en postes, el diseño del interruptor deberá permitir que los pasajeros puedan sujetarse en la parte donde está ubicado sin accionarlo, evitando operarlo accidentalmente.

La señal producida por este botón debe ser visual y audible de baja intensidad, perceptible para el pasajero y 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, localizada en la parte superior de la puerta de descenso, y otra en la parte frontal inferior superior del habitáculo de pasajeros.

7.4.29 Ventanillas:

El diseño de las ventanillas deberá ser resistente para evitar deformaciones por impactos leves en su funcionamiento pegadas a la estructura con adhesivo estructural, que en su operación esté libre de vibraciones y garantizar la estanqueidad hacia el interior del habitáculo.

7.4.29.1 Ventanilla de conductor:

Deberá permitir que éste pueda ajustar el espejo retrovisor exterior izquierdo desde el interior, proveer de ventilación a su área. El cristal deberá ser el mismo que se aplique en las del costado con un espesor de 4 a 6 mm. Contará con una transmitancia de 50% a 60% (se aceptan cristales entintados únicamente si viene de fábrica), medido conforme al método de prueba de Norma Oficial Mexicana vigente, se aceptarán vidrios entintados si el vehículo los trae de fábrica.

7.4.29.2 Ventanilla lateral:

El diseño y modelo de las ventanillas laterales debe cumplir con pruebas de resistencia comprobado satisfactoriamente aplicadas en autobuses. Cada ventanilla estará pegada (sellada) de cristal templado adherido a la estructura, con la resistencia suficiente del cristal y su unión a la carrocería para soportar un esfuerzo nominal a la superficie del cristal de 274 kg, uniformemente repartidos en la zona fija (no aplicar en el área de ventilas) del cristal sin romperse o desprenderse de la carrocería.

Todos los cristales utilizados en ventanillas laterales, deben ser del tipo templado y fabricados según Norma Oficial Mexicana Vigente, transparentes o entintados de un espesor de 4 a 6 mm con una transmitancia de 50% a 60% (se aceptan cristales entintados únicamente si viene de fábrica).

Las ventanillas pueden tener una sección fija y el resto deslizable o abatible. Es de vital importancia considerar que al seguro de la ventanilla deslizable garantice que no se accione por sí solo durante el recorrido del autobús.

La sección móvil no debe permitir a los usuarios sacar los codos, manos, brazos o cabeza por alguna ventila estando sentados o de pie, deberán contar con advertencia mediante avisos adheridos a la misma (calcomanías) del riesgo que implica hacer mal uso de la ventanilla.

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

7.4.30 Visibilidad:

7.4.30.1 Visibilidad del conductor:

Este rubro involucra dimensiones tales como la distancia entre el operador y el parabrisas y zonas ciegas, debiendo cumplir con la recomendación técnica SEMI-11090.

Adicionalmente y bajo los mismos parámetros de las pruebas para determinar los ángulos de visión del conductor, se deberá observar la parte superior de un poste de 3.0 m de altura colocado al centro del frente del autobús a una distancia de 1.5 m.



7.4.30.2 Posición del conductor para la toma de los ángulos de visión

Se deberán tomar en cuenta los siguientes parámetros:

Altura al PRA: 400 mm medido del piso del área del conductor al PRA.

Altura de ojos: 700 mm medida desde el PRA

Distancia que debe existir entre frente de conductor a parabrisas: de 600 a 1,200 mm

Distancia horizontal para pruebas de ángulos de visión: 330 mm medida del centro del volante a los ojos

7.4.30.3 Zonas ciegas

Las zonas ciegas corresponden a cualquier elemento que se interponga en la visibilidad del conductor.

7.4.30.4 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.

7.4.31 Señales

La señalización interior y exterior del autobús, deberá apegarse a lo dispuesto con el Manual de Señalización para Vehículos de Transporte Público y Comisionado de Pasajeros en la Ciudad de México emitido por la Secretaría de Transportes y Vialidad en el año 2001, en el que participaron en forma conjunta la Secretaría de Transportes y Vialidad, Servicio de Transportes Eléctricos, Red de Transporte de Pasajeros, del STU Metro y del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional, incluyendo la señalética internacional para personas con discapacidad, mujeres embarazadas y personas de la tercera edad.

7.5 Alteraciones o modificaciones a la unidad

Cualquier alteración en los sistemas de la unidad deberá contar con la autorización de la Secretaría de Transporte y Vialidad del Gobierno del Distrito Federal y por el área de ingeniería del fabricante de la unidad.

8. Especificaciones relacionadas con el tren motriz

8.1 Cardán y diferencial

La integridad del sistema debe ser garantizada en todas las condiciones de operación atendiendo con seguridad los requisitos de funcionamiento del vehículo. Deben contar con un retén, que impida que en caso de desprendimiento de la flecha de transmisión, ésta golpee el suelo y se intrusione en el pavimento. Su instalación debe permitir la libertad de movimiento completo de la suspensión.

8.2 Dirección

Considerando que la dirección es un sistema importante del autobús porque de ello depende la seguridad e integridad de los pasajeros y de la misma unidad, además de permitir la maniobrabilidad, ésta debe ser del tipo asistido hidráulicamente. Todas las características de la dirección, tanto geométricas como mecánicas, deben estar encaminadas a lograr estabilidad direccional, un adecuado retorno a la trayectoria rectilínea y sobre todo, rapidez de respuesta al conductor. El diseño de los mecanismos auxiliares y articulados de la dirección, deberá minimizar los efectos debidos a las variaciones y oscilaciones producidas por el camino sobre la suspensión en la trayectoria del vehículo. 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, no deben excederse a 6 vueltas del volante. Todas las articulaciones del sistema deberán ir debidamente selladas y protegidas contra el agua, lodo y otros agentes nocivos, al mismo tiempo presentar con una adecuada retención de lubricante (grasa). Contará con una cubierta o candado para evitar el contacto con el conductor.

El diseño de los mecanismos auxiliares y articulados de la dirección, deberá minimizar los efectos sobre la trayectoria del vehículo debidos a las variaciones y oscilaciones producidas por el camino sobre la suspensión.



Nota: Todas las partes como brujos de dirección, barras, rótulas, ensamble malones de ruedas, deben ser seleccionadas de acuerdo a las características y capacidad de carga del eje delantero; las partes que incluyan cuerdas, deben ser rotadas y no contadas para evitar cambios en la estructura del material y originar rupturas por vibración o fatiga.

8.5 Frenos:

Los sistemas de frenos deben ser de operación neumática y estar diseñados de acuerdo a las condiciones de operación a que se destinarán, tomando en cuenta el peso bruto vehicular, cargas máximas por eje y las características de los demás componentes mecánicos de la unidad.

En el caso de frenos de disco, la armadora deberá incluir la descripción del sistema de frenos de acuerdo a su diseño. Con sistema antibloqueo ABS y opcionalmente con sistema antilock ASR, con las siguientes características:

Accionamiento neumático.

Material de bridas de fricción libre de asbesto.

Cumplir con la recomendación técnica SAE J 661 o equivalente.

Los ajustadores de freno deberán ser de accionamiento automático y rotocámaras de acuerdo al diseño de cada fabricante.

El vehículo debe disponer del siguiente conjunto de frenos, independientes entre sí:

- Freno de servicio
- Freno de estacionamiento
- Sistema auxiliar de frenos

El sistema de frenos deberá contar con separador de aceite y secador de aire de acuerdo a las características de la unidad y a la especificación del fabricante.

8.5.1 Freno de servicio:

Debe ajustarse a la norma FMVSS-121-USA o norma europea EC1-13, con las siguientes consideraciones:

- Los componentes deberán estar certificados conforme a lo dispuesto en la norma.
- Se verificará por medio de una auditoría en planta, que las piezas y su montaje se encuentren conforme a lo dispuesto en la norma.
- Los frenos se probarán de acuerdo a lo establecido en el Código De Regulación Federal, 49 partes 201 a 390 y 393.521 de USA.
- En sustitución del cumplimiento en lo referente a las normas de la FMVSS y solo para los vehículos de diseño extranjero, se verificará que los componentes que se utilizan en su país de origen sean iguales a los que se encuentran e incluyen en los vehículos que se comercializarán para prestar el servicio público de transporte de pasajeros.

8.5.2 Freno de estacionamiento:

Debe ser capaz de mantener estanco al vehículo totalmente cargado en una rampa con una inclinación máxima de 18%. El tiempo de liberación del freno de estacionamiento debe ser inferior a 0.8 segundos, a partir del sistema de accionamiento. Cuando es operado como freno de emergencia, debe proporcionar, dentro de 0.8 segundos a partir del accionamiento, una desaceleración de 1.8 mseg⁻², encontrándose el vehículo a PIV, sobre pavimento seco y plano. Debe ser accionado por medio del mando instalado en la zona del conductor.

8.5.3 Sistema auxiliar de freno:

Las unidades incorporarán a solicitud expresa en la convocatoria que se emita para la adquisición de nuevo parque vehicular, un sistema auxiliar de freno independiente al sistema de frenos de servicio y de estacionamiento, que ayude a desacelerar el vehículo hasta una velocidad controlable. Deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Ser capaz de mantener un vehículo circulando con su carga máxima (PIV) a una velocidad no mayor a 30 Km/h en una pendiente de 6%, con una longitud mínima de 6 km.
- Accionarse automáticamente con el pedal de freno.
- Bajo las siguientes condiciones de prueba:
 - El vehículo debe estar en PIV.
 - Durante la prueba no se deben aplicar los frenos de servicio, el freno de estacionamiento o de emergencia.



- 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.

8.4 Motor

Las unidades deberán contar con un motor que proporcione la fuerza necesaria para desarrollar la velocidad máxima gobernada permitida de 60 Km/h y la habilidad en pendiente, así como dar la potencia requerida para hacer funcionar todos los dispositivos y accesorios accionados por éste y cumplir con la Norma Oficial Mexicana vigente o superior y con la normatividad vigente a nivel internacional. Para rutas de media y alta montaña 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 12°, considerando el PIV. El motor estará ubicado de acuerdo a la configuración vehicular para proporcionar el servicio público de transporte de pasajeros en su modalidad de colectivo. La disposición e instalación del motor debe permitir el máximo aprovechamiento del área útil del vehículo y la máxima facilidad de acceso para el mantenimiento e inspección, se encontrará protegido de los proyectiles lanzados por las ruedas.

La localización de la toma de aire deberá permitir la admisión de aire en cantidad suficiente para el motor, con un mínimo de impurezas y una temperatura lo más baja posible; estar situada en uno de los costados de la unidad de acuerdo al diseño del fabricante y contar con trampa de agua. Las tuberías metálicas deben estar protegidas contra corrosión, debiendo cuidar que las mangueras no sufran alteración en sus características por el contacto con el combustible, lubricante y agua.

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.

Las tomas para llenado de: combustible (diesel o gas natural), agua para enfriamiento, aceite lubricante, líquido para la dirección hidráulica, líquido de freno y transmisión automática, en su caso, deben ser de fácil acceso, permitiendo observar el estado de su nivel.

El motor deberá contar con un sistema de protección automático, 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.

La funda de la biyelera de motor, deberá contar con suportes adecuados para eliminar el juego o vibraciones y daños a sí mismo y a otros componentes.

8.4.1 Seguridad

En los vehículos con motor trasero, deberá existir un panel en el compartimiento del motor con controles e instrumentos, que permitan operarlo e indiquen las condiciones de su funcionamiento. Ningún material inflamable o con posibilidades de impregnarse con combustible o lubricante, debe ser utilizado en la fabricación o revestimiento de su compartimiento según las Normas Oficiales Mexicanas Vigentes.

Se deberá considerar la posibilidad de tulpas con mecanismos incluidos en el compartimiento para realizar las reparaciones con la mayor amplitud disponible, con su respectivo encapsulado acústico y térmico para evitar paso de calor y ruido.

8.4.2 Admisión de aire:

La localización de la toma debe permitir su admisión en cantidad suficiente con un mínimo de impurezas y una temperatura lo más baja posible. Las tuberías metálicas deben estar protegidas contra corrosión, debiéndose cuidar que las mangueras no sufran alteración en sus características por el contacto con el combustible, lubricante y agua. Entre el filtro y la entrada de admisión de aire del motor deberá contar con un sensor, en el filtro o en el tablero.

8.4.3 Escape:

El conducto de silenciadores debe cumplir con los niveles de ruido establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas Vigentes. La salida del conducto del escape estará diseñada para evitar la entrada de líquidos, sin presentar restricciones que provoquen contrapresiones y afecten el rendimiento del motor y turbo cargador. Este conducto deberá ubicarse de forma horizontal en la parte posterior y superior del lado izquierdo.



8.4.4 Sistema de combustible:

El sistema de combustible deberá contar con uno o dos tanques para el caso de motores a diesel, los cuales deberán estar contruidos de acuerdo al diseño del fabricante, interconectados con desnivel al centro de un material resistente que evite fallas por fuga de combustible.

Para el caso de motores a gas natural, el número de tanques dependerá de su capacidad para garantizar una autonomía de la unidad de 300 km.

El tanque de combustible debe contar con una capacidad mínima igual a la siguiente relación establecida con los resultados de la Secretaría de Economía, en cuanto a rendimiento de combustible en ciudad.

D) Datos oficiales en la ciudad, en kilómetros por litro:

A) Autonomía mínima de 400 km para motores a diesel y de 300 km a gas natural.

C) Capacidad mínima en litros del tanque o tanques de combustible.

C) A/D

Independientemente del número de tanques a emplear, estos deberán presentar un fácil acceso para el abastecimiento de combustible.

El tanque debe estar protegido por la estructura o estar entre varas del chasis.

- Para los vehículos con combustibles alternativos, la capacidad estará fijada en las convocatorias que emita la Secretaría de Transporte y Vialidad del Gobierno del Distrito Federal, pero la autonomía no podrá ser menor a 400 km (diesel) y de 300 km a gas natural.
- Para los vehículos de DIESEL, la entrada de combustible deberá estar sujeta a una tolva que esté fija a la carrocería. La entrada estará unida al tanque por medio de un conducto flexible de material resistente al combustible empleado.

La tolva evitará escurrimientos y filtraciones de combustible hacia la luminación y el peso de la unidad; si la entrada se encuentra a nivel de piso no llevará tolva. El gólete deberá contar con un tapón que permita la ventilación, prevenga derrames y tenga llave; en el caso de contar con una tolva con escotilla que incorpore cerrojo con llave el tapón no estará obligado a incorporar seguro con llave. Las líneas de conducción, así como el tanque, deben estar lo más alejadas de conductores eléctricos y del escape para evitar incidentes, además contarán con sistema de recuperación. Por otra parte, el tanque de combustible debe contar con un respiradero adecuado a efecto de evitar derrames y ahogamientos al suministrar el diesel al autobús.

Respecto al anclaje de los tanques, se deberán instalar soportes que eviten su desplazamiento en las tres direcciones, o sea en el eje longitudinal, lateral y vertical de la unidad.

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.

En el caso de que las unidades sean con motor a gas natural comprimido, estos deberán ser dedicados y no convertidos por lo que el fabricante deberá considerar en el diseño todos los periféricos necesarios para garantizar la seguridad y operación eficiente.

8.4.5 Requisitos ambientales:

Los vehículos deberán utilizar como combustible DIESEL, o Gas Natural Comprimido, cumpliendo con los niveles máximos de emisión de contaminantes permitidos, de conformidad con las normas y acuerdos expedidos al respecto por el Gobierno del Distrito Federal.

8.4.6 Sistema de enfriamiento:

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, además se debe considerar la posibilidad de instalar tolvas con mecanismos incluidos en el compartamiento para realizar el mantenimiento con la mayor amplitud disponible y con esto atraer al máximo los tiempos en taller.

El ventilador del radiador deberá estar localizado de tal forma que el mantenimiento sea mínimo y que permita un fácil acceso para la inspección y mantenimiento del motor. El ventilador deberá suministrar aire fresco del exterior, succionando este aire a través del panel del radiador. El número de aspas dependerá de lo dispuesto en el diseño del fabricante.



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 visualmente la verificación del nivel de líquido para enfriamiento.

8.5 Sistema eléctrico

Está integrado por todos los componentes que funcionan generando, almacenando, transportando o consumiendo electricidad. Abastecerá al vehículo con energía eléctrica bajo las condiciones especificadas de funcionamiento, garantizando su distribución con cargas diversas cuando se requiera. La tensión nominal deberá ser a 12 o 24 Voltios de corriente directa (negativo a tierra).

El sistema eléctrico del autobús deberá estar integrado por todos los componentes que intervienen con 1 alternador para generar 80 amperes como mínimo, almacenar en 1 ó 2 baterías de 12 Voltios, conductores (cables) y consumir (accesorios: iluminación, etc.) electricidad.

El vehículo debe disponer de un interruptor general de fácil acceso, que permita la desconexión completa de las baterías. Debe incorporar un panel fácilmente accesible para el mantenimiento que permita medir su desempeño.

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 multiplex o el sistema tradicional de arneses, los circuitos eléctricos deben ser diseñados y fabricarse expreso para los instrumentos y accesorios con que cuente el autobús (chasis y carrocería) y estar aislados y sujetos con material retardante al fuego para evitar que estos coaguen o presenten temblores mecánicos. Esto último para evitar accidentes al atorarse durante el recorrido del autobús provocando corte circuito e incendio.

El autobús deberá disponer de un interruptor manual general tipo robusto (uso naval) de la capacidad adecuada, con fácil acceso que permita la desconexión completa de las baterías al presentarse cortos circuitos o calentamientos en el sistema eléctrico a efecto de evitar incendios. El sistema de activación-corte deberá ser de acuerdo al diseño del fabricante.

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, estar ubicados de tal forma que permitan al personal de mantenimiento medir el desempeño, así como proporcionar un fácil acceso para revisiones o recambio de partes con tapa protectora, para evitar intrusiones de polvo y agua.

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 debe estar fotográfica, serigrafada o en calcomanía. Los dispositivos de protección deberán estar disponibles para su adquisición en el mercado nacional.

Todo el cableado debe tener la capacidad de conducción de corriente y aislamiento adecuados; las conexiones a los bornes de los medios de protección deberán estar soldadas o debidamente engarzadas en sus polos.

Asimismo, deberá contar con arneses protegidos y alejados de superficies cortantes, tubo de escape, filtros de diesel/aceite, anclados perfectamente a lo largo del chasis sin dejar holguras excesivas que permitan atorarse y ser desprendidos, formando arnes principal (tren motor) y arnes secundario (de carrocería).

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 en la perforación para el acceso de estos, con el fin de evitar filos cortantes y cortos circuitos en el sistema.



13 de Octubre de 2024

GAZETA OFICIAL DEL DISTRITO FEDERAL

85

8.6 Suspensión

La capacidad de las suspensiones deberá cubrir el PAV requerido y contar con sistema de amortiguamiento en ejes con suspensión neumática.

8.6.1 Delantera y Trasera:

Aplicación neumática para unidades de motor trasero.

Para unidades de motor de aplicación delantera, preferentemente neumática en eje trasero y muelles en el eje delantero.

8.6.2 Requisitos complementarios a la suspensión:

- La frecuencia propia de la suspensión debe ser de acuerdo al tipo, capacidad y diseño del fabricante.
- Los efectos de aceleración y desaceleración del vehículo deberán ser amortiguados por la suspensión y no deben dar paso a su amplificación.
- Los dispositivos de estabilización tales como las barras de torsión, muelles y resortes, junto con los amortiguadores, deben limitar las inclinaciones en curvas y evitar fenómenos de galope, resonancia, brinco y cabreo.
- Las vibraciones secundarias residuales de frecuencia relativamente elevadas, deben atenuarse a nivel de las uniones entre las masas soportadas y no suspendidas.
- Los vehículos deberán inclinarse hasta 35° con respecto a la vertical sin voltearse. (Reglamento 66 ONU).
- La suspensión, puede opcionalmente tener incorporado un sistema sensor de carga en los ejes que por accionamiento de una alarma sonora u óptica o ambas, advierta al conductor que las condiciones de carga máxima del vehículo han sido sobrepasadas.
- La localización de todos los elementos de la suspensión debe proporcionar fácil acceso para su mantenimiento óptimo. Además de permitir corregir las fallas presentadas por los impactos ocasionados por los proyectiles lanzados por las ruedas.
- Asegurar la estabilidad del vehículo 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 vehículo, no deben tener contactos rígidos directos.

8.7 Transmisión

Deberán ser equipados con una transmisión automática o estándar; con ambas, los cambios de marcha podrán efectuarse en función de las necesidades de operación del vehículo en rutas de difícil topografía y con automática mediante la mínima participación del conductor. Deberá contar con un número de marchas, reducciones y escalonamientos adecuados para que el vehículo cumpla con el funcionamiento especificado. Dentro del habitáculo de pasajeros deberá existir un registro para la transmisión, para inspección y mantenimiento.

Se deberá incorporar un componente que automáticamente inhiba el avance a partir del punto muerto del vehículo con puertas abiertas.

La transmisión manual deberá contar de 6 a 7 velocidades, una de ellas como reversa y en este caso, el motor deberá contar con freno de compresión y de escape, para colaborar al frenado del autobús en las pendientes prolongadas sin el uso de los frenos de servicio.

La transmisión automática contará con retardador que permita detener la marcha del autobús hasta unos 5 km/hr, con Unidad de Control Electrónico (U.C.E.). La transmisión debe ser electrónica para garantizar su compatibilidad con el motor, a efecto de presentar menos pérdidas de par motor y potencia. El convertidor hidráulico debe tener una multiplicación de par que permita utilizar totalmente sus ventajas en rutas planas y con pendientes para garantizar una velocidad óptima, un mayor aprovechamiento de la potencia, un adecuado rendimiento de combustible y por consiguiente un abatimiento en las emisiones contaminantes.

Las condiciones del cambio de marcha deben ser ajustadas para permitir un óptimo desempeño en la función de la topografía de las rutas en las cuales circula el vehículo. El selector de gamas en la transmisión automática debe tener un dispositivo de seguridad que evite el encendido del motor cuando esté en posición diferente del neutro (N). El mando del cambio debe ser posicionado e instalado en forma ergonómicamente adecuada para su seguro y cómodo desenvolvimiento.



9.- Homologación de la unidad.

El fabricante o distribuidor de las unidades nuevas, deberá entregar al concesionario o empresas adquirentes de las unidades, autobuses verificados y homologados por parte del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC), por lo que las unidades deberán contar con el logograma correspondiente, colocado en el parabrisas del lado derecho en la parte superior que no interfiera con la visibilidad del espejo retrovisor.

10.- Suministro de documentación técnica.

A solicitud expresa de la convocatoria de las unidades, los documentos que deberá entregar el fabricante de las unidades, serán en el idioma español, en papel con contenido e impresiones de buena calidad. Las características se deben expresar en el sistema internacional de unidades de medida (NOM-008-SCFI).

Documentos necesarios para el mantenimiento y reparación, que comprenden lo siguiente:

- a) Un plano del autobús en todas sus vistas con todas las cotas principales, incluyendo distribución de rieles y cone de color.
- b) Documentos necesarios para la operación y mantenimiento del autobús, sus sistemas y equipos:
 - Manual de operación por autobús (chasis y carrocería o integral).
 - Manual de mantenimiento por autobús (chasis y carrocería o integral).
 - Poliza de garantía por autobús (chasis y carrocería o integral).

11.- Capacitación y adiestramiento.

A solicitud expresa de la convocatoria de las unidades, el fabricante deberá capacitar al personal de la empresa o corredor sobre la operación adecuada del autobús, incluyendo el equipamiento y accesorios para personas con discapacidad, así como, para el mantenimiento preventivo y predictivo, de acuerdo al programa de capacitación y adiestramiento.

El personal a capacitar será de 3 operadores por cada autobús, respecto al personal de mano de obra directa de mantenimiento, la capacitación deberá incluir al personal técnico donde se asignen los autobuses de los diferentes sistemas que conforman al autobús.

La capacitación se llevará a cabo en las instalaciones del fabricante, en el Distrito Federal o área metropolitana.

Para los cursos el fabricante aportará el material didáctico e información, así como los elementos necesarios para la comprensión del mismo.

El fabricante deberá desarrollar los temas correspondientes para cada fase de la capacitación.

12.- Períodos de garantías.

A solicitud expresa de la convocatoria de las unidades, la garantía será integral de defensa a defensa otorgada por el fabricante y cubra un periodo de 12 meses, así como la garantía contra defectos de fabricación de 12 meses iniciando estas garantías a partir de la puesta en operación de los autobuses y la garantía del tren motriz (motor, transmisión, diferencial y ejes) será por un mínimo de dos años.

Garantía de suministro de Refacciones

A solicitud expresa de la convocatoria de las unidades, el fabricante deberá garantizar el suministro de refacciones para el mantenimiento de los autobuses fabricados por un periodo mínimo al de la vida útil de las unidades.

En el caso de que las refacciones sean de origen extranjero, el proveedor deberá considerar un inventario mínimo de refacciones con su red de distribuidores a efecto de garantizar la disponibilidad de refacciones para la reparación o sustitución del o los elementos que presenten falla.

13.- Equipo y/o accesorios para personas con discapacidad.

Los autobuses deberán estar equipados para dar servicio a personas con alguna discapacidad, cumplir con lineamientos técnicos de seguridad, comodidad y ecológicos, de acuerdo a las normas vigentes en materia de autotransporte urbano de pasajeros y en específico el artículo 61 de la Ley de Movilidad del Distrito Federal que establece que Las



unidades destinadas a la prestación del servicio de transporte de pasajeros, se sujetarán a los manuales y normas técnicas que en materia de diseño, seguridad y comodidad expida la Secretaría, tomando en consideración las alternativas más adecuadas que se desprendan de los estudios técnicos, sociales, antropométricos de la población mexicana para usuarios con discapacidad, y económicos correspondientes, sujetándose a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y Normas Oficiales Mexicanas de la materia, así como los artículos 1 fracción XII, 12 fracción XXV, 37 fracción III, 61, 81, 89 y 110 fracciones XIII y XIV de la Ley de Movilidad, artículo 19 de la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, artículos 9, 33 y 35 de la Ley para la Integración al Desarrollo de las Personas con Discapacidad del Distrito Federal; Manual Técnico de Accesibilidad de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, y los Lineamientos para la Accesibilidad Universal y la Atención Prioritaria de las Personas con Discapacidad y en Situación de Vulnerabilidad publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 19 de febrero de 2013, tales como:

- Sistema de rampa con capacidad mínima de 350 Kg. en unidades de piso alto con ancho mínimo de 1.00 m.m y mecanismo hidráulico para accionamiento manual en caso de emergencia o rampa abatible en unidades de entrada baja ubicada en la puerta de descenso.
- 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 tubérculo/corralillo o vestíbulo.
- El espacio para la silla de ruedas, deberá ser tal que puedan sujetarse sillas de personas con discapacidad para atletas, las cuales presentan radios de giro más amplios.
- Contar con asiento individual y un espacio protegido para dar servicio a personas con discapacidad visual y su perro guía.
- Cinturones de seguridad para silla de ruedas localizados en el corralillo o vestíbulo en conjunto con el respaldo acorinado.
- Tarjeta estroboscópica en color ámbar en ambos extremos (delantero y trasero) de la unidad.
- Límite de rampa visual y auditiva (accionamiento por botón y cordón).
- Sistema auditivo de operación de rampa.
- Reflejos en escaleras de descenso y ascenso.
- Diagramas (pictogramas) sobre el servicio a personas con discapacidad interior y exterior.
- Los controles de manejo estarán localizados en la propia rampa, a efecto de controlar el manejo de ésta en la zona de la rampa. Este control deberá estar protegido y operar siempre y cuando esté aplicado el freno de estacionamiento y al manejo que no sean accionados o golpeados por los usuarios.
- Sistema de aproximación (para ciclistas, peatones y personas con discapacidad visual).

14.- Sistema informativo.

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

15.- Equipo de seguridad con cámaras de video y Sistema de Posicionamiento Global GPS.

Las unidades deberán contar con la preparación para la instalación del sistema de posicionamiento global y de monitoreo con 4 cámaras de video de circuito cerrado como mínimo tres interiores y una exterior, a efecto de vigilar la seguridad de los pasajeros durante su transporte, capaz de cubrir la totalidad de la unidad y envío de señal en tiempo real al centro de control de las unidades, compatible con el software y equipo instalado en dicho central, de acuerdo a la siguiente figura:





16.- Equipo para sistema de preago:

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.

17.- Equipo rack para bicicleta:

A solicitud expresa de la convocatoria de las unidades y como parte del compromiso del Gobierno del Distrito Federal para promover la mejora de la calidad del aire en la zona metropolitana del Valle de México, las unidades de motor delantero deberán contar con racks para anclaje y transporte de 2 bicicletas hasta rodada 28", el cual estará instalado en la parte trasera de la unidad, de acuerdo a las especificaciones de montaje (guía mecánica) del fabricante del equipo.

GLOSARIO

Para el mejor entendimiento de ciertos términos referidos en el presente documento, se incluye el siguiente glosario de términos con el propósito de explicar el significado de estos:

CONCEPTO	DEFINICIÓN
Asidera	Dispositivo en forma de asa o mango, generalmente de sección circular, colocado en la zona de puertas o resguardo de asientos de un autobús de transporte colectivo, el cual sirve a los pasajeros para sujetarse ayudándose a guardar el equilibrio y la posición, al desplazarse o al viajar de pie y ayudarse en las operaciones de ascenso y descenso.
Alarma de exceso de velocidad	Dispositivo que avisa a los pasajeros y al conductor que el nivel máximo de velocidad permitido ha sido rebasado.
Angulo de entrada	Angulo del autobús cuyo vértice es el punto tangencial entre la rueda delantera y el suelo, siendo sus lados: el suelo y la línea imaginaria que pasa por el extremo inferior delantero de la unidad y el vértice, el cual delimita una zona libre a todo lo ancho y por debajo de su volado delantero, que evita que este toque el suelo cuando la unidad se desplaza sobre pendientes, rampas, baches y valos.
Angulo de salida	Angulo del vehículo cuyo vértice es el punto tangencial entre la rueda trasera y el suelo, siendo sus lados: el suelo y la línea imaginaria que pasa por el extremo inferior trasero de la unidad y el vértice, el cual delimita una zona libre a todo lo ancho y por debajo de su volado trasero, que evita que este toque el suelo cuando la unidad se desplaza sobre pendientes, rampas, baches, valos y topes.
Asidera de asientos	Dispositivo en forma de asa o mango, generalmente de sección circular, colocado en los extremos superiores de los respaldos de los asientos, cuya función es ser utilizada por los pasajeros para sujetarse y mantener el equilibrio al pararse, sentarse o abandonar su plaza.
Auto extinguido	Que cuenta con la capacidad de extinguirse por sí solo.
Auto transportista	Persona física o moral debidamente autorizada por la Secretaría para prestar servicio público o privado de autotransporte de carga.
Botanfal	Dispositivo de un autobús en forma de tubo, generalmente de sección circular ubicado en posición horizontal, por lo regular instalado en el corredillo o vestíbulo y los delantales o cubre pierns, el cual sirve para delimitar el desplazamiento voluntario o involuntario de los usuarios así como servirles de apoyo.
Capacidad	Número máximo de personas, más peso del equipaje y paquetería, que un autobús destinado al servicio de pasajeros puede transportar y para el cual fue diseñado por el fabricante.
Carga útil y peso útil	Peso máximo de la carga que un autobús puede transportar en condiciones de seguridad y para el cual fue diseñado por el fabricante.
Composite	Substrato acrílico que lleva incorporadas partículas de porcelana.



14 de Octubre de 2022

GAU-1A-000001 DEL DISTRITO FEDERAL

59

CONCEPTO	DEFINICIÓN
Capacidad y dimensiones o de peso y dimensiones	Documento suscrito por el fabricante en el que se hace constar el peso Vehicular y carga útil o peso vehicular y la capacidad, así como las dimensiones del autobús y tipo de llantas destinado al transporte de carga o de pasajeros.
Carga eléctrica	Es la pérdida o ganancia de electrones en un material (carga positiva o negativa).
Conexión a tierra	Acción y efecto de conectar a tierra efectivamente a ciertos elementos de un equipo o de un circuito, en la forma y por los métodos establecidos en las normas para instalaciones eléctricas.
Cubrepiezas o delantal	Dispositivo que consiste en una superficie rígida en posición vertical, colocada delante de los asientos, que dan directamente a la zona de escaleras, delimitando ésta y protegiendo las piernas de los pasajeros que se sientan en estos lugares.
Decibelímetro	Aparato que sirve para medir los decibelios con relación a un nivel de referencia de una señal patrón.
Desempeñante	Dispositivo situado en la parte interior del vehículo que tiene el propósito de eliminar y evitar la adherencia del vapor de agua sobre el parabrisas por medio de la expulsión de aire.
Dimensiones	Alto, ancho y largo máximo expresado en metros o en milímetros de un autobús en condiciones de operación incluyendo la carga.
Electricidad estática	Es la acumulación de carga estática en un cuerpo.
Entreva delantera	Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje delantero.
Entreva trasera	Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje trasero.
Escaleras	Conjunto o serie de escalones (incluyendo el estribo) que sirve para ascender y descender de un nivel a otro.
Escalón	Peldaño que sirve como apoyo para ascender o descender de un nivel a otro.
Escotilla	Abertura con compuerta, situada en el toldo del autobús, que sirve como ventilación natural y salida de emergencia.
Falleba	Varilla de hierro acodada en sus extremos, que pudiendo girar sujeta en varios anillos, sirve para cerrar las puertas o ventanas. (Usada como símbolo de escotilla).
Fuego clase "A"	Son los fuegos producidos por materiales sólidos de origen orgánico, cuya combustión propicia normalmente la formación de brasas, como madera, tela, papel, hule, plástico y similares.
Fuego clase "B"	Son los fuegos producidos por líquidos y gases combustibles.
Fuego clase "C"	Son los fuegos en los que interviene equipos eléctricos energizados, donde es de importancia vital que el agente extinguidor sea dieléctrico, para evitar una descarga contra quien lo lanza.
Galbo	Figura ideal en los autobuses cuyo perímetro marca las dimensiones máximas de la sección transversal de la carrocería para poder pasar por túneles, arcos, etc. así como para la identificación de su volumen cuando es de noche.
Habitáculo	Espacio interior de un autobús que sirve de albergue a los pasajeros y al conductor, así como a los dispositivos para viajar y conducirlo.
Higroscópico	Referente a la higroscopicidad, que es la propiedad de algunos materiales de absorber y expulsar la humedad.
Huella	Profundidad o distancia de la nariz al rematamiento de un escalón o estribo de una escalera.
Ignifugo	No inflamable o incombustible. Que protege contra el incendio: pintura, tapicería ignífuga.
Indicadores	Dispositivos que sirven para hacer notar o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente o sistema o circunstancia del autobús.
Mampara	Accesorio a modo de cristal que se instala en vehículos de transporte, para separar el área del conductor de aquella en la que viajan los usuarios.
Minicorriente	Nombre con el que se denomina un asiento para dos personas.
Mandos	Botón, interruptor, llave, palanca, volante u otro artilugio para iniciar, regular o suspender el funcionamiento de un mecanismo desde el lugar de conducción.
Nariz de escaleras	Filo extremo de las escaleras formado por la intersección entre el peldaño y la huella.
Pantales	Escaleras o superficies que protegen y dan acceso a distintos compartimientos.



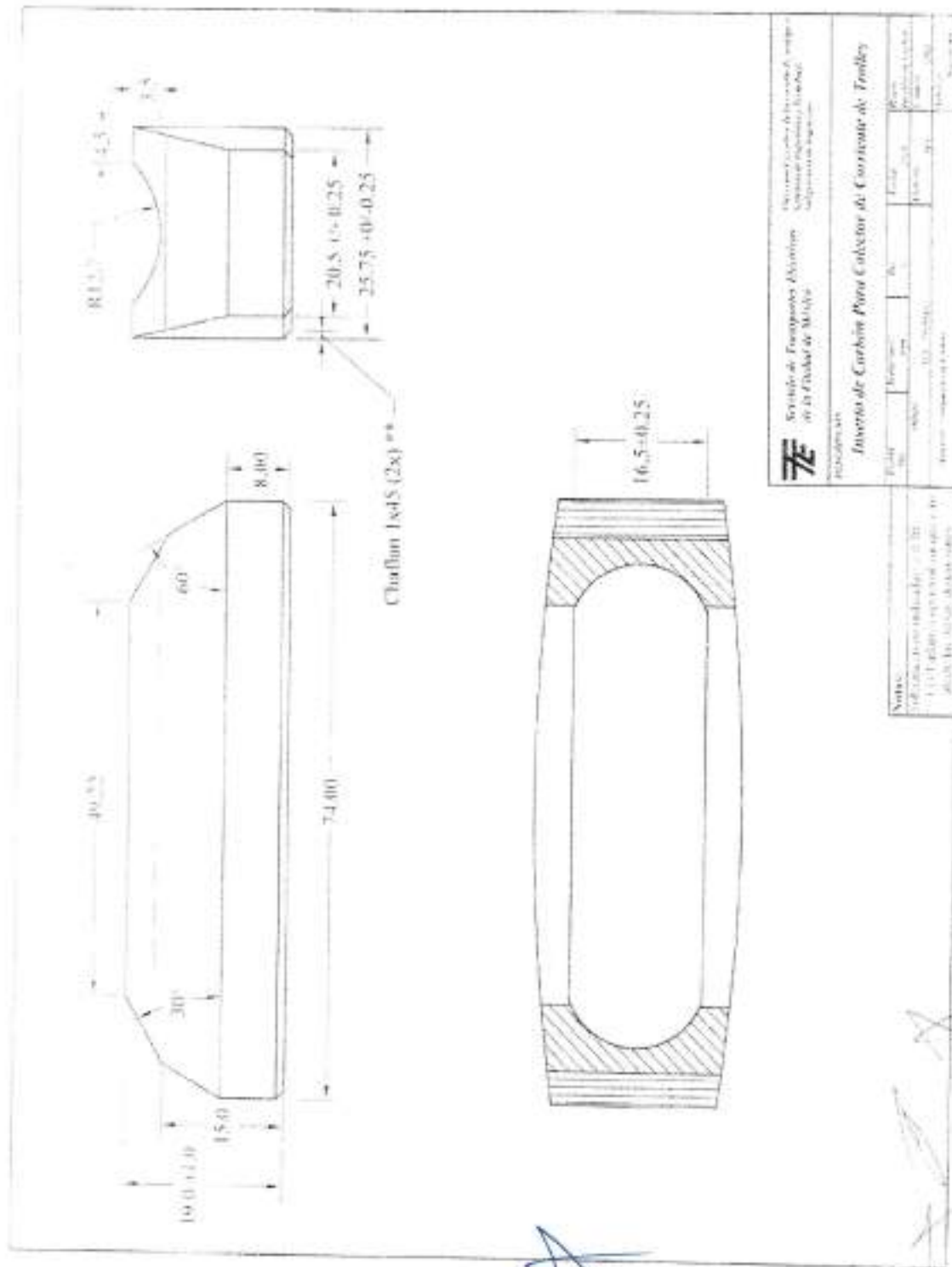
CONCEPTO	DEFINICIÓN
Pasamanos	Dispositivo generalmente de forma tubular y sección circular, ubicado en las escaleras en sentido de alguna de estas y pasillos, cuya función es la de prestar apoyo a los pasajeros en las operaciones de ascenso y descenso por los escalones y desplazamiento dentro del autobús.
Peso bruto vehicular P.B.V.	Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de autobuses de pasajeros es la suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros.
Peralte	Altura entre huella y huella de una escalera.
Plafón	Elemento de una lámpara, translocido que tiene la función de proteger la fuente de iluminación y dispensar la luz proveniente de ésta.
Plataforma	Superficie elevada con respecto al nivel del piso de la unidad.
Pasillo	Sección del piso de un autobús, destinada a la circulación y estadia de pasajeros de pie.
Peso vehicular P.V.	Peso de un autobús o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación sin carga.
Piso	Superficie principal del habitáculo para la circulación y estadia de pasajeros de pie.
Poste	Dispositivo de forma tubular y sección circular, colocado en sentido vertical que sirven de apoyo a pasajeros para guardar el equilibrio y la posición.
Punto de referencia del asiento P.R.A.	Es la línea de intersección de los planos formados por la superficie del asiento y su respaldo, que vista desde un costado, es el punto a partir del cual se ubica todo respecto al asiento.
Recubrimientos exteriores	Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte exterior del autobús, sobre su estructura o armazón, delimitando su volumen.
Recubrimientos interiores	Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte interior del autobús, sobre su estructura o armazón, delimitando su volumen.
Ranchario de escaleras	Sección de la huella de un escalón que queda por debajo exactamente de la superficie del escalón siguiente.
Sección	Conte longitudinal o transversal u oblicuo de un autobús.
Sistema de sujeción y apoyo	Accesorios de seguridad que sirven de sostén o apoyo, ubicados tanto en el interior como en el exterior de los vehículos automotrices destinados para el transporte de pasajeros.
Sistema de tierra	Conjunto de conductores, electrodos, accesorios, etc. que interconectados eficazmente entre si, tienen por objeto conectar a tierra las cubiertas y otras partes metálicas de los equipos eléctricos, así como aquellos elementos de la maquinaria y de los circuitos que así lo requieran.
Servicio público de autotransporte de pasajeros	Es el servicio que se presta al amparo de una autorización, expedida por la autoridad competente.
Sonómetro	Instrumento destinado a medir y comparar los sonidos. Equivalente al Suelo Superficie de la tierra en que circula el autobús.
Tranmisión	Conjunto de sistemas y elementos de un autobús que permiten su propulsión, tales como: motor, transmisión, flecha cardán y llantas.
Usuario	Todo aquel ser humano que hace uso del autobús.
Vado	En la vía pública como modificación de la acera y bordillo destinada exclusivamente a facilitar el acceso de autobuses a locales.
Vano	Parte del auto en que no hay apoyo para el techo o bóveda.
Ventanilla	Caja libre de la carrocería de un autobús, generalmente recubierta de cristal, que permite la visibilidad de sus ocupantes hacia el exterior.
Ventilador	Abertura en la carrocería de un autobús que permite la entrada de aire a su interior.
Vida útil	Número de años que se estima que la unidad podrá funcionar normalmente, aplicando su programa de mantenimiento predictivo y preventivo.
Volado delantero	Sección del autobús que va desde el centro del eje delantero, a la parte más extrema de su parte delantera.
Volado trasero	Sección del autobús que va desde el centro del eje trasero, a la parte más extrema de su parte posterior.
Zona	Todo lo que es comparable a un espacio cualquiera bidimensional o tridimensional.



Especificación Técnica SIN-DTR-8502817

Apéndice B

Elaboración: Dirección de Administración y Finanzas
Revisión: Dirección de Administración y Finanzas





Especificación Técnica SIN-DTR-8502817

Apéndice C

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817
Yutong de México, S.A. de C.V.



Ciudad de México a 13 de octubre de 2022

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817 - Apéndice C

FORMATO DE EVALUACIÓN TÉCNICA

1.- Cumplimiento de la Especificación Técnica

"Los Licitantes" deberán desarrollar las características técnicas, la descripción funcional y en su caso las normas de cumplimiento para los sistemas, equipos y dispositivos listados de manera enunciativa.

Descripción	Dimensiones/Características
Largo del trolebús	
Ancho del trolebús	
Altura de piso a punto más alto del trolebús	
Entrevía delantera / intermedia / trasera	
Distancia entre ejes	
Altura del suelo a piso de habitáculo	
Altura del suelo a la parte más baja del trolebús	
Radio de giro	
Volado delantero	
Volado trasero	
Ángulo mínimo de entrada	
Ángulo mínimo de salida	
Habitáculo (Ancho x Altura)	
Vestíbulo	
Capacidad de pasajeros	
Capacidad de pasajeros sentados	
Capacidad de pasajeros de pie	
Puerta de ascenso en costado derecho	
Claro de puerta de ascenso	
Puerta de descenso en costado derecho	
Claro de puerta de descenso	
Salidas de Emergencia	
Ventanales	
• Parabrisas • Medallón • Conductor • Laterales (Pasajeros)	
Sistema de Ventilación Forzada	
• Habitáculo de conducción • Habitáculo de pasajeros	
Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas	
• Asideras • Postes • Barandales • Cubrepies	
Pasillos	

Página 1 de 6

Rev 19/2022

Elaborado por: [Firma]
Revisado por: [Firma]



Ciudad de México a 13 de octubre de 2022

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817 - Apéndice C

Descripción	Dimensiones/Características
Piso	
Asientos de Pasajeros	
Timbres	
Mampara protectora del conductor	
Asiento del Operador	
Asientos de Pasajeros	
Timbres	
Mampara protectora del conductor	
Asiento del Operador	
Visibilidad del operador	
Espejos	
• Retrovisores Exteriores • Retrovisores Interiores	
Mandos y controles	
Lavaparabrisas	
Limpaparabrisas	
Sistema desempañante de parabrisas (Defroster)	
Iluminación Interior	
• Accesos • Habitáculo de Operador • Habitáculo	
Iluminación Exterior	
Sistema Informativo	
Sistema de videovigilancia	
Estructura	
Pruebas	
• Análisis de vibraciones • Distribución de cargas en los ejes • Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería • Flexión • Levante • Termografía • Torsión • Vida a la fatiga • Vuelco	
Materiales	
Estructurales	
Aislamientos	
• Térmico • Acústico • Eléctrico	
Botaguas	

Página 2 de 6

Rev. 9/2022

Especificación Técnica para el SIN-DTR-8502817
Gobierno de Ingeniería y Tecnología



Ciudad de México a 13 de octubre de 2022

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817 – Apéndice C

Descripción	Dimensiones/Características
Defensas	
Dispositivos de Seguridad	
• Alarma de reversa	
• Botiquín	
• Cinturón de Seguridad	
• Claxon y Sirena de Aproximación	
• Columna de Dirección	
• Extinguidor	
• Triángulo de Seguridad	
Pasafantas	
Sistema de Frenos	
• Freno de Estacionamiento	
Identificación	
Peso vehicular	
Capacidad de pasajeros	
Peso bruto vehicular (6/m ²)	
Llantas	
Vida útil	

Características Eléctricas	
Descripción	Dimensiones/Características
Tensión nominal de alimentación	
Rango de variación de alimentación	
Captación de corriente	
Tensión de circuito de control	
Rango de variación	
Tensión de circuito de CA	
Frecuencia	

Capacidad de Pasajeros	
Descripción	Dimensiones/Características
Capacidad (2/4)	
Capacidad (3/4)	
Capacidad (4/4)	
Capacidad (5/4)	

Desempeño	
Descripción	Dimensiones/Características
Velocidad máxima	
Velocidad máxima de servicio	
Indicador de sobre velocidad (ajutable por software)	

Página 3 de 6

Rev. 0 2022

Elaboración: Dirección de Administración y Finanzas
Aprobación: Dirección de Administración y Finanzas



Ciudad de México a 13 de octubre de 2022

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817 - Apéndice C

Desempeño	
Descripción	Dimensiones/Características
Aceleración máxima con carga a 3/4, ajustable desde software	
Desaceleración mínima con freno de servicio con carga de (4/4), ajustable desde software	
Desaceleración de freno de emergencia	
Pendiente superable	
Tiempo de operación mínimo ininterrumpido	

Asientos de Pasajeros		
Tipo de Asiento	Cantidad de Asientos	Color
General		
Reservado para mujeres		
Reservado para personas con discapacidad		

Rampa de Acceso para Personas con Discapacidad en Silla de Ruedas	
Descripción	Dimensiones/Características

Sistemas Eléctricos	
Descripción	Dimensiones/Características
Capacidad interruptiva del apartarrayos	
Corriente nominal de apartarrayos	
Tiempo de respuesta del apartarrayos	
Ubicación	
Dimensiones de la cabeza captadora de corriente	
Funcionamiento del sistema de captación de corriente	
Tipo de batería para el sistema de baja tensión	
Voltaje nominal de la batería para el sistema de baja tensión	
Corriente nominal de la batería para el sistema de baja tensión	
Ubicación	
Autonomía	
Tipo de fuente de reserva para la autonomía	
Voltaje nominal de la batería para la autonomía	
Corriente nominal de la batería para la autonomía	
Funcionamiento	
Ubicación	
Tipo de Registrador de eventos	
Tensión nominal de funcionamiento del Registrador de eventos	

Página 4 de 6

Rev 0 2022

Especificación Técnica nom. SIN-DTR-8502817
Área de Ingeniería y Tecnología



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 13 de octubre de 2022

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817 - Apéndice C

Sistemas Eléctricos	
Descripción	Dimensiones/Características
Corriente nominal de funcionamiento del Registrador de eventos	
Funcionamiento	
Ubicación	
Sistemas auxiliares	
Funcionamiento para los sistemas auxiliares	

Sistema Mecánico	
Descripción	Dimensiones/Características
Eje delantero	
Capacidad	
Tipo	
Modelo	
Eje trasero	
Capacidad	
Tipo	
Modelo	
Tipo de llantas	

Sistema de Frenos	
Descripción	Dimensiones/Características
Funcionamiento general	
Funcionamiento del freno eléctrico regenerativo	
Porcentaje de regeneración	
Funcionamiento del freno mecánico	
Funcionamiento del freno de estacionamiento	
Sistemas de asistencia de frenado y su funcionamiento	

Sistema Neumático	
Descripción	Dimensiones/Características
Modelo de compresor	
Tipo de compresor	
Capacidad del compresor	
Tipo de enfriamiento del compresor	
Temperatura máxima de trabajo permisible del compresor	
Modelo del motor-compresor	
Tipo de motor-compresor	
Potencia nominal del Motocompresor	
Tensión nominal del Motocompresor	
Corriente nominal del Motocompresor	

Página 5 de 6

Rev. 0 2022

Elaborador: Tania Salazar, SIN-DTR-8502817
Revisado: Dirección de Ingeniería y Tecnología



SECRETARÍA DE ECONOMÍA



SERVICIO DE TRANSPORTES ELÉCTRICOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Ciudad de México a 13 de octubre de 2022

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817 - Apéndice C

Sistema Neumático	
Descripción	Dimensiones/Características
Tipo de enfriamiento del Motocompresor	
Temperatura máxima de trabajo permisible del motor-compresor	
Rango de trabajo del sistema neumático	
Tipo de tanques de almacenamiento	
Cantidad de tanques de almacenamiento	
Tipo de secador de aire	
Separador de aceite	
Tipo de tubería	
Materiales de las tuberías	
Ubicación	

Sistema Articulación	
Descripción	Dimensiones/Características
Marca / Modelo	
Descripción funcional	

Sistema Dirección	
Descripción	Dimensiones/Características
Tipo de dirección	
Funcionamiento	

Sistema Suspensión	
Descripción	Dimensiones/Características
Tipo de suspensión	
Funcionamiento	

Sistema Transmisión	
Descripción	Dimensiones/Características
Tipo de transmisión	
Modelo de flecha cardán	
Modelo de diferencial	
Relación del diferencial	
Capacidad del sistema de transmisión	
Funcionamiento	

Página 6 de 6

Rev 0 2022

Especificación Técnica SIN-DTR-8502817
Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México