REPÚBLICA DEL PERÚ

RESOLUCIÓN DIRECTORAL
Nº 0011-2021-ATU/DIR

Lima, 03 de agosto de 2021

VISTOS:

El Informe N° D-000236-2021-ATU/DIR-SR

CONSIDERANDO:

Que, la Ley Nº 30900, Ley que crea la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU), tiene por objeto garantizar el funcionamiento de un Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao que permita satisfacer las necesidades de traslado de los pobladores de las provincias de Lima y Callao de manera eficiente, sostenible, accesible, segura, ambientalmente limpia y de amplia cobertura, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 73 de la Ley Nº 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, sobre provincias conurbadas;

Que, mediante el artículo 3 de la Ley de creación de la ATU, se crea como organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, con personería jurídica de derecho público interno y con autonomía administrativa, funcional, económica y financiera, las que se ejercen con arreglo a la Ley y constituye pliego presupuestario; asimismo, establece que la ATU tiene como objetivo organizar, implementar y gestionar el Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao, en el marco de las normas de alcance general y los lineamientos de política que apruebe el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los que resulten aplicables;

Que, de acuerdo con el literal j) del artículo 4 de la ley de creación de la ATU, el Sistema Integrado de Transporte es definido como el sistema de transporte público de personas compuesto por las distintas clases o modalidades del servicio de transporte reconocidas en la normatividad vigente, que cuenta con integridad física, operacional y tarifaria, así como de medios de pago;

Que, el literal a) del artículo 6 de la Ley de creación de la ATU, establece que la entidad es competente para regular la gestión y fiscalización de los servicios de transporte terrestre de personas que prestan dentro de la integridad del territorio; las condiciones de acceso y operación que deben cumplir los operadores, conductores y vehículos destinados a estos servicios, así como de los servicios complementarios a estos; y el funcionamiento y operatividad de los registros administrativos en que se inscriben los operadores, conductores y vehículos destinados a estos servicios; sin contravenir las normas nacionales;

Que, mediante Decreto Supremo N° 005-2019-MTC, se aprueba el Reglamento de la Ley Nº 30900, el cual tiene por finalidad desarrollar las competencias y funciones generales otorgadas a la ATU, del Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao, así como los servicios complementarios, con el objeto de contar con un sistema de transporte intermodal, eficiente, accesible, sostenible, seguro, de calidad y amplia cobertura al servicio de la población de las provincias de Lima y Callao;

Que, asimismo de acuerdo a lo señalado en el numeral 2 del artículo 9° del Reglamento de la Ley Nº 30900, como parte de su función normativa de la ATU, establece las condiciones de acceso, permanencia y operación que deben cumplir los operadores, conductores y los vehículos destinados a los servicios de transporte terrestre de personas y los servicios complementarios;

Que, el artículo 3 de la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, establece que la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, se aprobó el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, estableciendo en su artículo 20 las condiciones técnicas específicas mínimas exigibles a los vehículos destinados a la prestación del Servicio de Transporte Regular, de ámbito nacional, regional y provincial;

Que, los reglamentos que apruebe la ATU para la implementación del Sistema Integrado de Transporte, tales como establecer vehículos de características técnicas distintas a las establecidas en el presente reglamento, son complementarios a los reglamentos nacionales aprobados por el MTC, no pudiendo contravenir las disposiciones establecidas en estos, de acuerdo a lo dispuesto por la Novena Disposición Complementaria Final Decreto Supremo N° 017-2009-MTC;

.

Que, a través del Decreto Supremo N° 058-2003-MTC, se aprobó el Reglamento Nacional de Vehículos, cuyo objeto en donde se establece los requisitos y características técnicas que deben cumplir los vehículos para que ingresen, se registren, transiten, operen y se retiren del Sistema Nacional de Transporte Terrestre, asimismo, estas requisitos y características se encuentran orientadas a la protección y la seguridad de las personas, los usuarios del transporte y del tránsito terrestre, así como a la protección del medio ambiente y el resguardo de la infraestructura vial;

Que, en ese contexto, mediante la Resolución N° 02-2021-ATU/DIR, publicada en el diario Oficial El Peruano el 03 de febrero de 2021, se dispuso la publicación del Proyecto de Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motrices del Bus Patrón Eléctrico en el diario oficial "El Peruano" y en el portal web institucional de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (http://www.atu.gob.pe/), con la finalidad de recibir los respectivos comentarios, sugerencias y observaciones de la ciudadanía en general por un periodo de veinte (20) días calendarios contados a partir de la citada resolución de acuerdo al artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de proyectos normativos y difusión de normas legales de carácter general, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS;

Que, habiendo transcurrido el plazo señalado en el considerando anterior, y luego de evaluar los comentarios y sugerencias, resulta necesario aprobar las Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motrices del Bus Patrón Eléctrico;

Que, en atención a las normas antes indicadas y a la evaluación de los comentarios y/o aportes presentados, la Subdirección de Regulación a través del Informe N° D-000236-2021-ATU/DIR-SR, realiza la evaluación respectiva y sustenta la necesidad de aprobar las Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico con la finalidad de promover el desarrollo del servicio de transporte en cuanto calidad, eficiencia ambiental;

Que, teniendo en consideración las normas y documentos antes citados, resulta necesario emitir el acto resolutivo a través del cual se dispone aprobar el Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico para el Servicio Público de Transporte Regular en Lima y Callao;

Que, el literal a) del artículo 41 de la Sección Primera del Reglamento de Organización y Funciones de la ATU, aprobada por Decreto Supremo N° 003-2019-MTC, dispone que constituye una función de la Dirección de Integración de Transporte Urbano y Recaudo, proponer normas, lineamientos, estándares de calidad para la organización, gestión de la interoperabilidad y funcionamiento del Sistema Integrado de Transporte de Lima y Callao; asimismo, en el literal c) del artículo 41 del Decreto Supremo N° 003-2019-MTC, faculta a la Dirección citada a proponer normas que regulen las condiciones de acceso y operación que deben cumplir los operadores, conductores y vehículos destinados a prestar el servicio;

Que, de conformidad con la Ley N° 30900, Ley que crea la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao–ATU y sus modificatorias; la Ley Nº 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre; el Reglamento de la Ley N° 30900, aprobado por Decreto Supremo N° 005-2019-MTC; el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 17-2009-MTC; el Reglamento Nacional de Vehículos, aprobado por Decreto Supremo N° 58-2003-MTC y la Sección Primera del Reglamento de Organización y Funciones de la ATU, aprobada mediante Decreto Supremo N° 003-2019-MTC.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Apruébese las Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motrices del Bus Patrón Eléctrico conforme al detalle que figura en el Anexo, el mismo que forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2.- Dispóngase la publicación de la presente Resolución de aprobación de Especificaciones Técnicas para la Estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico en el portal web institucional de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (http://www.atu.gob.pe/), el mismo día de la publicación de la presente resolución en el diario oficial “El Peruano”.

Artículo 3.- Dispóngase la publicación en el Portal Institucional de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao - ATU (www.atu.gob.pe) el Anexo de la Resolución, Exposición de Motivos, así como de la matriz que sistematiza y absuelve los comentarios, observaciones y sugerencias recibidas por la Entidad durante el período de publicación del proyecto normativo.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

IVAN YONI VILLEGAS FLORES
Director de la Dirección de Integración de Transporte Urbano y Recaudo
AUTORIDAD DE TRANSPORTE URBANO PARA LIMA Y CALLAO

AUTORIDAD DE TRANSPORTE URBANO PARA LIMA Y CALLAO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MOTRIZ DEL BUS PATRÓN ELÉCTRICO

AUTORIDAD DE TRANSPORTE URBANO PARA LIMA Y CALLAO

CONTENIDO

1. GLOSARIO 4
2. ABREVIATURAS 10
3. PESOS Y DIMENSIONES 10
3.1. Dimensiones generales del bus 11
3.2. Altura del suelo al piso (ASP): 12
4. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO 12
4.1. Área de usuarios 12
4.2. Área de conductor 23
4.3. Iluminación 29
5. ESPECIFICACIONES ESPECIALES 31
5.1. Materiales 31
5.2. Aislamientos 32
5.3. Estructura de la carrocería 32
5.4. Área para los usuarios y para el conductor 34
5.5. Características de los componentes 37
5.6. Dispositivos de Seguridad 48
6. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ 49
6.1. Chasis 49
6.2. Cardán y diferencial 49
6.3. Dirección 50
6.4. Sistema de frenos 50
6.5. Motor de propulsión eléctrica 50
6.6. Sistema limitador de velocidad 51
6.7. Sistema eléctrico de baja tensión 51
6.8. Sistema de baterías para motor de propulsión del bus 51
6.9. Conector para carga del sistema de baterías 52
6.10. Suspensión 52
6.11. Transmisión 52
6.12. Neumáticos 53
7. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD 53
7.1. Generalidades 53
7.2. Accesibilidad y evacuación 53
7.3. Acondicionamiento interior 62
7.4. Ergonomía 64
7.5. Sistema de información al usuario 66
8. ESPECIFICACIONES DE EQUIPAMIENTO Y SISTEMAS REQUERIDOS 67
8.1. Soportes y espacios para dispositivos de los servicios complementarios 67

8.2. Canalización al interior del bus para los dispositivos de servicios complementarios tecnológicos 68
8.3. Gabinete para la instalación de equipamiento de servicios complementarios tecnológicos 70
8.4. Seguridad eléctrica de los circuitos 71
8.5. Domos para antenas de comunicaciones 71
8.6. Sistema de comunicación CANBUS 74
8.7. Megafonía 75
8.8. Sistema de vigilancia y rastreo satelital 75
8.9. Rack para bicicletas 81
8.10. Sistema de ventilación y aire acondicionado 81
8.11. Sistema de bioseguridad del Bus 81
8.12. Cargador de celular a bordo 82
8.13. Servicio de internet WI-FI a bordo 83
9. MANUAL DE GARANTÍA Y MANTENIMIENTO, Y RELACIÓN DE TEMAS QUE REQUIEREN CERTIFICADOS DEL FABRICANTE DEL BUS INTEGRAL O FABRICANTE DEL CHASIS O EL ENSAMBLADOR 86

1. GLOSARIO

Para efectos del presente documento, se entiende por:

Arrodillamiento: Es un sistema que permite la inclinación del vehículo para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida. Este sistema es aplicable para un Bus con piso bajo.

Asidero: Dispositivo en forma de asa o mango, generalmente de sección circular, colocado en la zona de puertas o respaldo de asientos de un bus de transporte público de personas, el cual sirve a los usuarios para asirse o 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.

Baranda: Dispositivo de un bus en forma de tubo, generalmente de sección circular ubicado en posición horizontal, por lo regular instalado en el espacio para silla de ruedas o vestíbulo y los delantales o cubre piernas, el cual sirve para delimitar el desplazamiento voluntario o involuntario de los usuarios, así como servirles de apoyo.

Bastidor (de Bus): Estructura principal del Bus compuesta por los largueros y sus refuerzos transversales, diseñada para soportar todos los componentes del Bus y/o usuarios.

Bitrate: El bitrate de un vídeo es la cantidad de información que se reproduce por segundo, cuanto mayor sea esa información, mejor es la calidad del vídeo. La Tasa de Bits o también llamado flujo de datos, se mide en Kbit/s o Mbps (kilobits por segundo o megabits por segundo).

Bus (Ómnibus): Vehículo motorizado de la categoría M3, con un peso bruto vehicular mayor a 5000 kgs.

Para efectos de esta definición, se hace la diferencia conforme a lo siguiente:
Tipo I: bus de 9 metros de longitud
Tipo II: bus de 12 metros de longitud
Tipo III: bus de 18 metros de longitud
Tipo IV: bus de 27 metros de longitud

Bus piso alto: Es un diseño de plataforma de Bus que requiere subir uno o más gradas (conocido como entrada con gradas) para acceder al piso interior que se coloca a una altura más alta, con relación a la acera. Cuya altura de la calzada al piso del Bus no es mayor de 1050 mm.

Bus piso bajo: Es aquel cuya altura de la calzada al piso del Bus no es mayor de 360 mm sin estar el sistema de inclinación activado (sistema de arrodillamiento). El piso bajo se refiere a una plataforma del Bus que es accesible desde la acera sin que haya entre estos el conjunto de gradas en ninguna de sus puertas de servicio.

CANBUS: CAN (Controller Area Network) es un protocolo de comunicaciones, basado en una topología bus para la transmisión de mensajes en entornos distribuidos. Además, ofrece una solución a la gestión de la comunicación entre múltiples CPUs (unidades centrales de proceso).

Capacidad: Número máximo de personas, más peso del equipaje y paquetería, que un bus destinado al servicio de usuarios puede transportar y para el cual fue diseñado por el fabricante.

Carga útil: Carga máxima que puede transportar un vehículo de personas sin que exceda el Peso Bruto Vehicular indicado por el fabricante.

Carrocería: Estructura que se instala sobre el chasis o estructura autoportante para el transporte de personas.

Chasis: Estructura básica del vehículo, compuesta por el bastidor, el tren motriz, suspensión, dirección, ejes, ruedas y otras partes mecánicas relacionadas.

Composite: Material muy resistente constituido por fibras de vidrio, de carbono, de boro o de cerámica que se emplea en la industria automotriz, aeronáutica y espacial, en la fabricación de piezas y partes estructurales, a fin de que tengan menor peso que piezas o partes similares de metal.

Conductor: Persona natural, titular de una licencia de conducir vigente que, de acuerdo a la normativa se encuentra habilitado para conducir un vehículo de transporte terrestre de personas.

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.

Cubrepiernas 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 usuarios que se sientan en estos lugares.

Desempañante: 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 bus en condiciones de operación incluyendo la carga.

Disco Duro Rígido (HDD): Los discos duros, también conocidos como HDD, son un componente informático que sirve para almacenar de forma permanente tus datos. Esto quiere decir, que los datos no se borran cuando se apaga la unidad como pasa en los almacenados por la memoria RAM.

Disco de Estado Solido (SSD): Las unidades de estado sólido o SSD (Solid State Drive) son una alternativa a los discos duros. La gran diferencia es que mientras los discos duros utilizan componentes mecánicos que se mueven, las SSD almacenan los archivos en microchips con memorias flash.

Domo: O también conocido como antena tipo domo, se utiliza para cubrir áreas de dimensiones simétricas (cuadradas).

Eje: Elemento mecánico que sirve de soporte del vehículo, aloja a las ruedas y permite la movilidad de este.

Escaleras: Conjunto o serie de gradas (incluyendo el estribo) que sirve para ascender y descender de un nivel a otro.

Escotilla: Abertura con compuerta, situada en el toldo del bus, que sirve como ventilación natural y salida de emergencia.

Gálibo: Figura ideal en los Buses 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.

Grada: Peldaño que sirve como apoyo para ascender o descender de un nivel a otro.

Habitáculo: Parte interior de la carrocería o cabina en la cual se sitúa y protege al personal de operación y/o usuarios.

Higroscópico: Referente a la higroscopicidad, que es la propiedad de algunos materiales de absorber y exhalar la humedad.

Huella: Profundidad o parte horizontal de una grada o estribo de una escalera.

Ignífugo: Característica de un material no inflamable o incombustible, resistente al fuego.

Indicadores: Dispositivos que sirven para hacer notar o demostrar el estado de funcionamiento de algún componente, sistema o circunstancia del bus.

Luz ultravioleta UV-C: Este tipo de rayo ultravioleta es particularmente efectivo para destruir el material genético de microorganismos como virus y bacterias, impidiendo su replicación. Se ha convertido en un método básico de esterilización, siendo utilizado todos los días en hospitales, aviones, oficinas e incluso en fábricas de alimentos.

Mampara: Accesorio que se instala en vehículos de transporte, para separar el área del conductor, de aquella en la que viajan los usuarios.

Mancuerna: Tipo de asiento diseñado para dos personas de vehículos destinados para el servicio público de transporte de personas.

Mandos: Botón, interruptor, llave, palanca, volante u otro artificio para iniciar, regular o suspender el funcionamiento de un mecanismo desde el lugar de conducción.

Modulo DVR: Los sistemas de administración de señales de video y grabación comúnmente se conocen como DVR *(Digital Video Recorder)* para los sistemas de video análogo. Para proyectos o aplicaciones pequeñas el mismo DVR con un software que la mayoría de los fabricantes proveen junto con el equipo cumple las funciones de administración de video y de grabación.

MPEG: Es el nombre de un grupo de estándares de codificación de audio y vídeo normalizados por el grupo MPEG (Moving Picture Experts Group).

MPEG4: MPEG4 es el codec que se necesita para reproducir videos en formato MP4 y de iPhone, iPad e iPod.

Nariz de escaleras: Filo extremo de las escaleras formado por la intersección entre el peralte y la huella.

Network Time Protocol: Es un protocolo de Internet para sincronizar los relojes de los sistemas informáticos a través del enrutamiento de paquetes en redes con latencia variable.

Paneles: Escotillas o superficies que protegen y dan acceso a distintos compartimentos.

Pasadizo: Sección del piso de un bus, destinada a la circulación y estadía de usuarios que viajan de pie.

Pasamanos: Dispositivo generalmente de forma tubular y sección circular, ubicado en las escaleras en sentido de alguna de éstas y pasadizos, cuya función es la de prestar apoyo a los usuarios en las operaciones de ascenso y descenso por las gradas y desplazamiento dentro del bus.

Peralte: Altura entre huella y huella de una escalera.

Peso Bruto Vehicular Técnico (PBVT): Peso total del vehículo determinado por el fabricante, que incluye la tara del vehículo más la capacidad de carga, conforme al RNV.

Peso Bruto Vehicular Legal (PBVL): Peso total del vehículo de acuerdo a lo establecido en el y según su configuración. Incluye la tara del vehículo más la capacidad de carga legal.

Peso neto: Peso en vacío del vehículo determinado por el fabricante.

Peso por Eje(s) legal: Carga máxima por eje o conjunto de ejes permitido por el Reglamento Nacional de Vehículos.

Peso por eje(s): Es la carga transmitida al pavimento por los ejes o conjunto de ejes de un vehículo.

Peralte: Altura entre huella y huella de una escalera.

Plafones: Elemento de una lámpara, translúcido que tiene la función de proteger la fuente de iluminación y dispersar la luz proveniente de ésta.

Plataforma: Superficie elevada con respecto al nivel del piso del bus.

Piso: Superficie principal del habitáculo para la circulación y estadía de usuarios que viajan de pie.

Poste: Dispositivo de forma tubular y sección circular, colocado en sentido vertical que sirve de apoyo a usuarios para guardar el equilibrio y la posición.

Puerto USB: El puerto USB o Universal Serial Bus (Bus Universal en Serie) es un puerto diseñado para conectar varios periféricos a una computadora. El puerto USB se encuentra en todas las computadoras modernas. Hay algunos conectores diferentes que se usan para conectar los dispositivos.

Puerto RJ45: RJ45 ("Registred Jack 45") es la interfase física tipo F (female) para transmisión de datos entre el equipo de cómputo y la red local de datos, tiene forma cuadrada con 8 terminales.

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.

Rack: Estructura que, de acuerdo con sus características, sirve para alojar computadoras, routers, bicicletas u otra clase de objetos.

Rayos UV: Se denomina radiación ultravioleta o radiación UV a la radiación electromagnética cuya longitud de onda está comprendida aproximadamente entre los 10 nm (10×10^{-9} m) y los 400 nm (400×10^{-9} m).

Recubrimientos exteriores: Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte exterior del bus, sobre su estructura o armazón, delimitando su volumen.

Recubrimientos interiores: Cubiertas o laminaciones instaladas en la parte interior del bus, sobre su estructura o armazón, delimitando su volumen.

Red WAN: WAN es la abreviatura de Wide Area Network. Estas redes se extienden por grandes áreas geográficas y conectan redes más pequeñas como redes LAN (Local Area Networks) o MAN (Metropolitan Area Networks).

Red Internet: Internet (el internet o la internet) es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen constituyen una red lógica única de alcance mundial.

Relación potencia / peso bruto vehicular: Potencia del motor en kW entre el peso bruto vehicular en toneladas.

Remetimiento de escaleras: Sección de la huella de una grada que queda por debajo exactamente de la superficie de la grada siguiente.

Router: Dispositivo dedicado a la tarea de administrar el tráfico de información que circula por una red de computadoras.

Sección: Corte longitudinal o transversal u oblicuo de un bus.

Servicio público de transporte terrestre de personas: Actividad económica que consiste en el traslado de personas por vía terrestre dentro de un territorio urbano continuo, a cambio de una retribución. Incluye tanto los servicios de transporte regular y especial**.**

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 usuarios.

Sistema CCTV: Un CCTV o circuito cerrado de televisión es una instalación de equipos conectados que generan un circuito de imágenes que solo puede ser visto por un grupo determinado de personas. Estas se personalizan para adaptarse a las necesidades de cada cliente bien sean orientadas a la seguridad, vigilancia o mejora de servicio.

Sistema Antibloqueo: Dispositivo de control del sistema de frenos (Antilock Braking System -ABS), que evita el bloqueo de las ruedas al frenar el vehículo.

Sistema EBS: Es un sistema de reacción muy rápida gracias a su regulación electrónica. Al ajustar la potencia de frenado en cada rueda y eje para adaptarla a la distribución de peso del vehículo, el sistema EBS proporciona un frenado óptimo.

Sistema ESC: El Control Electrónico de Estabilidad (ESC) es la tecnología de seguridad integrada en los vehículos. El control de estabilidad es un elemento de seguridad activa del automóvil que actúa frenando individualmente las ruedas en situaciones de riesgo para evitar derrapes, tanto en el caso de sobrevirajes como subvirajes. El control de estabilidad centraliza las funciones de los sistemas ABS, EBD y de control de tracción.

Sonómetro: Instrumento destinado a medir y comparar los sonidos. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.

Streaming: Se refiere a cualquier contenido de medios, ya sea en vivo o grabado, que se puede proyectar en computadoras y aparatos móviles a través de Internet y en tiempo real. Los podcasts, webcasts, las películas, los programas de TV y los videos musicales son tipos comunes de contenido de streaming.

Suspensión neumática: Suspensión que utiliza cojines o bolsas de aire como elemento portante de la carga. Se caracteriza por un mayor control de la suspensión, mejor distribución de la carga, así como menor vibración transmitida a la carga y la vía.

Tarjeta SIM: La tarjeta SIM (Subscriber Identity Module) es una pequeña tarjeta de plástico que tiene un chip pegado a ella, y que se inserta en un teléfono móvil o smartphone. Aquí se almacena de manera segura el número de teléfono, así como las claves de acceso de un usuario concreto en una operadora de telefonía.

Temperatura de bulbo seco: Temperatura del aire medida con un termómetro estándar sin recubrimiento.

Tren motriz: Conjunto mecánico que permite la propulsión del vehículo, está constituido por el motor, caja de velocidades, eje propulsor (es), conjunto diferencial y semiejes posteriores, etc.

Usuario: Perona natural o jurídica que utiliza los servicios del Sistema Integrado de Transporte.

Vado: Parte de la acera o vereda que está rebajada al nivel de la calzada para facilitar el acceso del Bus a locales situados en la planta baja de edificaciones.

Vano: Es un hueco pasante en la pared del bus que sirve para colocar un elemento estructural (Ej. Ventana, puerta).

Ventana: Claro libre de la carrocería de un bus, generalmente recubierto de vidrio, que permite la visibilidad de sus ocupantes hacia el exterior.

Vida útil: Número de años que se estima que la unidad puede funcionar normalmente, aplicando su programa de mantenimiento predictivo y preventivo.

Volado delantero: Sección del bus que va desde el centro del eje delantero, a la parte más extrema de su parte delantera.

Volado trasero: Sección del bus que va desde el centro del eje trasero, a la parte más extrema de su parte posterior.

Wi-Fi: El wi-fi es una tecnología que permite la interconexión inalámbrica de dispositivos electrónicos.

Zona: Todo lo que es comparable a un espacio cualquiera bidimensional o tridimensional.

2. ABREVIATURAS

- **ASTM:** (por sus siglas en inglés American Society for Testing and Materials): Sociedad Americana para Pruebas y Materiales.

- **CCTV:** Circuito Cerrado de Televisión

- **FPS:** (por sus siglas en inglés Frames Per Second), Fotogramas por segundo o Imágenes por segundo.

- **GPS:** (por sus siglas en inglés Global Positioning System), Sistema de Posicionamiento Global.

- **MPEG:** (por sus siglas en ingles Moving Picture Experts Group).

- **PRA:** Punto de Referencia del Asiento

3. PESOS Y DIMENSIONES

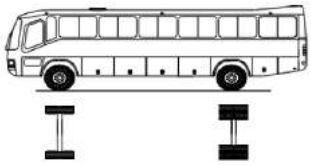
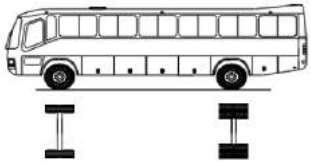
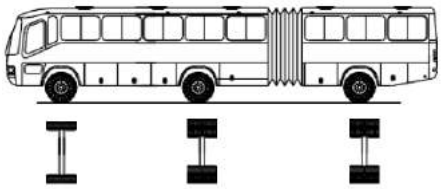
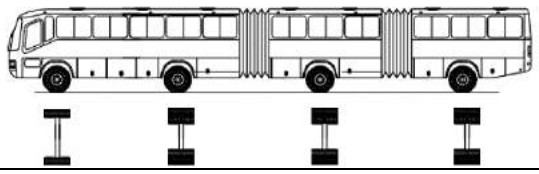
Las especificaciones desarrolladas en el presente documento cumplen, en lo que corresponda, con la normativa peruana e internacional vigente. Respecto a la normativa peruana, se considera el Reglamento Nacional de Vehículos (RNV), el Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT) y las Normas Técnicas Peruanas (NTP) sobre transporte del Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

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

Pesos según tipo de bus

La distribución del peso en sus ejes será de acuerdo con el Anexo IV: Pesos y medidas máximas permitidas, del Reglamento Nacional de Vehículos.

BUS TIPO (SEGÚN ATU)	*CONFIG. VEHICULAR (SEGÚN RNV)*	*N° DE EJES*	*DESCRIPCION GRAFICA DE LOS BUSES*	*LONG. MAXIMA (m)*	*PESO MAXIMO (t)*					*PESO BRUTO MAX. (t)*
					EJE DELAN.	*CONJ. EJES POSTERIORES*				
						1°	*2°*	*3°*	*4°*	

TIPO I	***B2***	*2*		*9,5*	*7*	*11*	*-*	*-*	*-*	*18*
TIPO II	***B2***	*2*		*12,5*	*7*	*11*	*-*	*-*	*-*	*18*
TIPO III	***BA-2***	*3*		*18,30*	*7*	*11*	*11*	*-*	*-*	*29*
TIPO IV	***===***	*4*		*27*	*7*	*11*	*11*	*11*	*-*	*40*

Los Buses equipados con suspensión neumática en todos sus ejes o conjuntos de ejes, con excepción del eje delantero, obtienen una bonificación de hasta el 10% sobre los pesos máximos por eje o conjunto de ejes legales establecidos en el Reglamento Nacional de Vehículos (RNV), así como una bonificación de hasta 5% sobre el peso bruto vehicular legal máximo permitido (párrafo 5.1 del Anexo IV del RNV).

3.1. Dimensiones generales del bus

Características	***Bus Tipo I***	***Bus Tipo II***	***Bus Tipo III Articulado***	***Bus Tipo IV Biarticulado***
	PISO ALTO / PISO BAJO			
Largo máximo	*9,50 m*	*12,50 m*	*18,30 m*	*27,00 m*
Ancho máximo	*2,60 m (*)*	*2,60 m (*)*	*2,60 m (*)*	*2,60 m (*)*
Altura del bus máxima	*La altura máxima total de la carrocería en su parte más alta, debe ser medida entre el nivel del suelo y la generatriz superior del punto externo más elevado del techo, siendo: 3,60 m para carrocerías convencionales y 4,30 m para carrocerías integrales. (según párrafo 8.2.3 de la NTP 383.071*			
Radio de giro	*12 m (máximo)*	*13 m (máximo)*	*13 m (máximo)*	*15 m (máximo)*

(*) De acuerdo con la NTP 383.071

En dependencia de las características de operación y de vía, la Autoridad de Transporte Urbano (ATU) requerirá Buses de Piso Alto o Buses de Piso Bajo, los cuales son de aplicación transversal para los cuatro tipos de Buses de la ATU.

3.2. Altura del suelo al piso (ASP):

ASP = 360 mm (máximo)

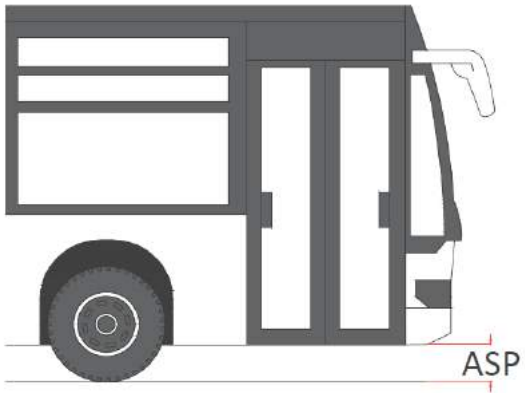


Figura 1. ASP - Bus Piso Bajo

ASP = 1050 mm (máximo) *

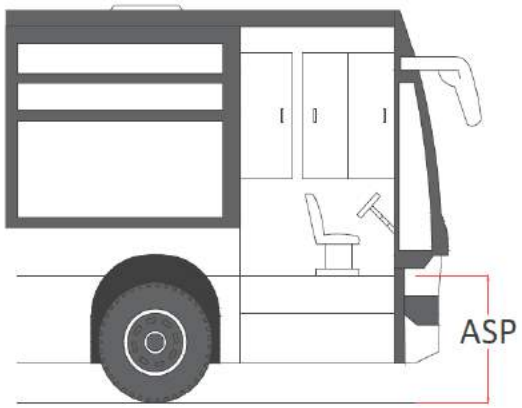


Figura 2. ASP - Bus Piso Alto

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 8.2.5. a)

4. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO

4.1. Área de usuarios

4.1.1. Dimensiones del habitáculo

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	PISO ALTO	PISO BAJO
(A) Altura de piso a toldo	2000 mm mínimo, medido entre las caras internas del piso y del techo en el centro del pasadizo (*)	2250 mm mínimo, medido en la zona de tránsito de los usuarios
(B) Ancho del habitáculo	2100 mm mínimo, medido a 1000 mm de altura del piso de la unidad (**)	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 8.2.4)
(**) De acuerdo con la NTP 383.012 (párrafo 4.1.2)

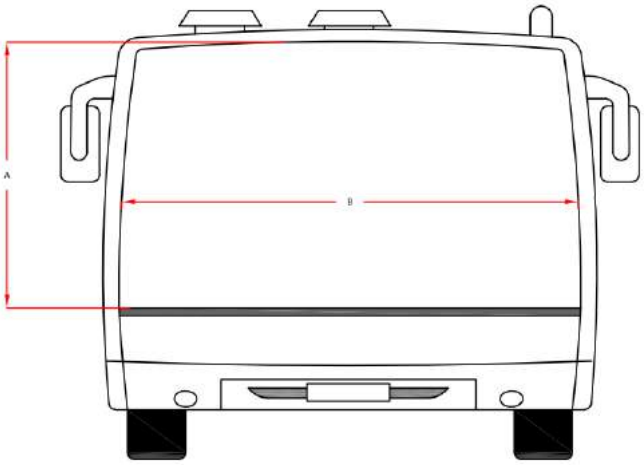


Figura 3. Habitáculo

4.1.2. Pasadizos

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	PISO ALTO	PISO BAJO
(A) Ancho de pasadizo	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 pasadizo	430 mm mínimo medido a la altura del PRA	450 mm mínimo medido a la altura del PRA
(D) Ancho de pasadizo 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 pasadizo 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
6° máxima a lo largo del habitáculo 8° máximo si une un pasadizo principal con una plataforma		

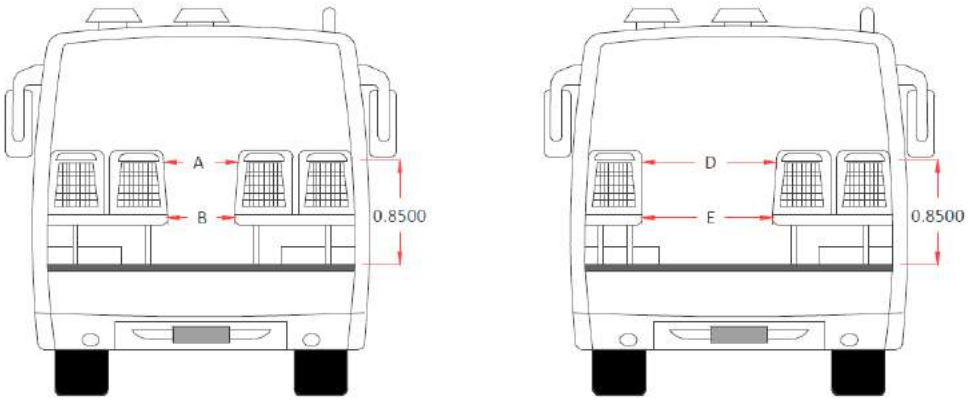


Figura 4. Pasadizos

4.1.3. Accesos

4.1.3.1. Puertas de servicio

La cantidad de puertas para el Bus, se especifican para el lado izquierdo y para el lado derecho del Bus (con referencia a la posición del conductor en operación):

Item	Bus tipo I 9 metros	Bus tipo II 12 metros	Bus tipo III 18 metros	Bus tipo IV 27 metros
	PISO ALTO / PISO BAJO			
N° de puertas Lado izquierdo	*Subida y bajada: mínimo 1 puerta doble hoja*	*Subida y bajada: mínimo 2 puertas doble hoja*	*Subida y bajada: mínimo 3 puertas doble hoja*	*Subida y bajada: mínimo 3 puertas doble hoja*
N° de puertas Lado derecho	*Subida: 1 puerta doble hoja Bajada: mínimo 1 puerta doble hoja (*)*	*Subida: 1 puerta doble hoja Bajada: mínimo 1 puerta doble hoja*	*Subida: 1 puerta doble hoja Bajada: mínimo 2 puerta doble hoja*	*Subida: 1 puerta doble hoja Bajada: mínimo 3 puerta doble hoja*

(*) Esta puerta debe tener un elevador de plataforma para personas con movilidad reducida, aplicable a los buses de piso alto.

Las dimensiones de las puertas deben cumplir mínimamente con lo requerido por la NTP 383.071 (párrafo 11.1.5).

Las puertas delanteras de servicio del ómnibus deben ser dobles, cuyas dimensiones proporcione una abertura no menor de 1900 mm de altura (A), por 900 mm a 950 mm de ancho (B). Las puertas intermedias y posteriores deben ser dobles, que proporcionen una abertura no menor de 1900 mm de altura (A) por 1100 mm de ancho (C).

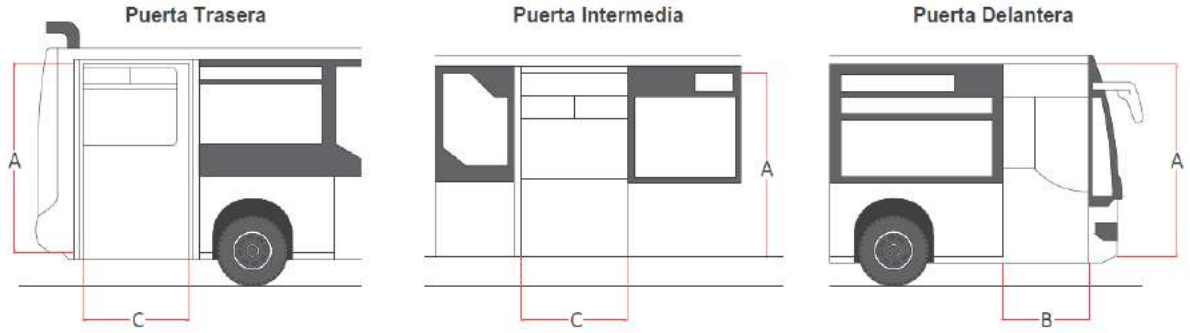


Figura 5. Puertas de servicio

4.1.3.2. Escaleras

4.1.3.2.1. Primera grada

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	PISO ALTO	PISO BAJO
(A) Altura del suelo a la primera grada (máxima)	450 mm (*)	**NO APLICA**
(B) Profundidad de piso (mínimo)	270 mm (*)	
Protección del borde	20 mm mínimo de ancho en color amarillo	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 9.2)

4.1.3.2.2. Demás gradas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	PISO ALTO	PISO BAJO
(C) Altura de la grada (máxima)	300 mm, admitiéndose una tolerancia de 10%. (*)	NO APLICA
(D) Remetimiento	50 mm máximo	
(E) Profundidad del piso (mínimo)	270 mm (*)	
(F) Ancho de cada grada (mínimo)	500 mm para puertas simples (*) 930 mm para puertas dobles (*)	
(G) Ángulo de inclinación	45° máximo, correspondiendo con el ángulo de inclinación del pasamanos	
Número	3 máximo	
Protección de la nariz en las gradas	20 mm mínimo de ancho en color amarillo	

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 9.3 y 9.4)

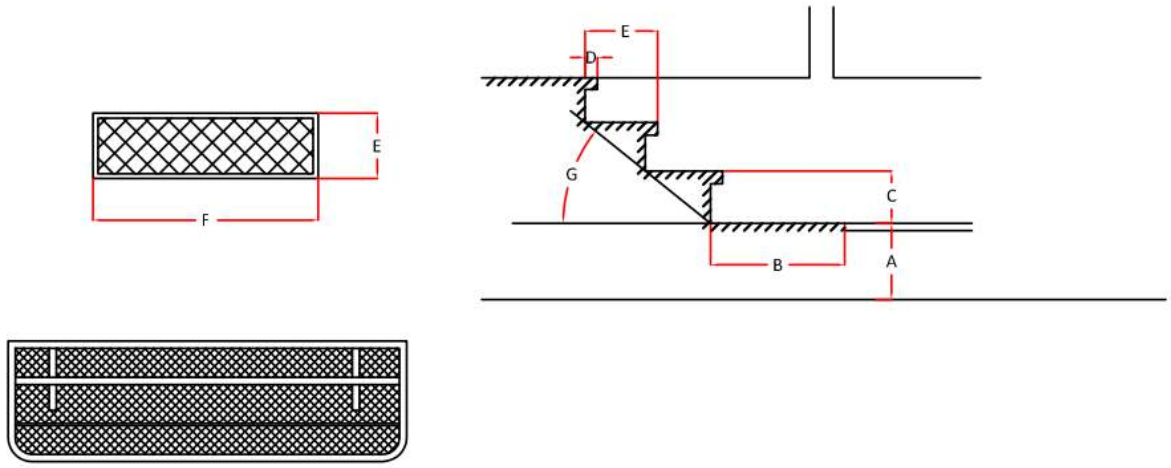


Figura 6. Estribo, Gradas de ascenso de descenso

4.1.4. Ventana de usuarios

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Espesor	4 a 6 mm
Transmitancia	No debe tener una transmisión paralela de la luz menor al 70% de la luz incidente (*)
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural) con secciones deslizantes en la parte superior.

(*) Según la NTP 332.001 (párrafo 5.2.11)

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
(A) Altura de borde inferior de Ventana	700 a 950 mm, medido desde el piso de la unidad sin considerar el radio, chaflán y caja de ruedas. (*)
(B) Altura a cualquier elemento divisorio horizontal	1250 mm mínimo, medido del piso de la unidad al borde inferior del elemento, sin considerar el radio, el chaflán y caja de ruedas (Esta dimensión definirá la altura de la ventila deslizante), excepto en las salidas de emergencia, sin considerar el radio, el chaflán y caja de ruedas. (*)
(C-A) Altura de ventanas	800 mm mínimo. (*)

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 12.5; 12.7 y 12.8)

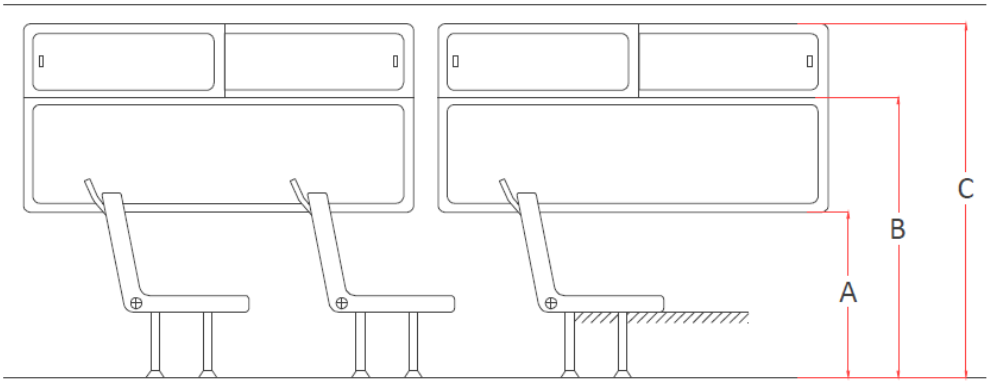


Figura 7. Superficie de plataforma de los asientos

4.1.5. Salidas de Emergencia

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	BUS TIPO I, II, III, IV
(A) Alto	800 mm mínimo, se considera el claro libre.
(B) Largo	1000 mm máximo, para garantizar un área libre mínima de 0,8m^2. (*)
Número	3 mínimo (*)
Ubicación	• 2 (dos) del lado izquierdo. Una coincidiendo con el espacio para silla de ruedas o vestíbulo y otra cercana a la zona de conducción. • 1 (una) del lado derecho entre puertas.

(*) De acuerdo con la NTP 383.012 (párrafo 4.6.3)

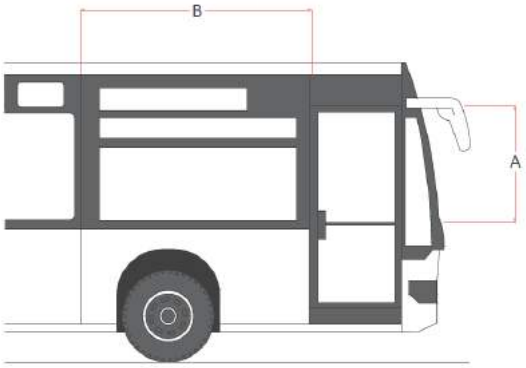


Figura 8. Salidas de emergencia

4.1.6. Luna posterior

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Ancho	1200 mm mínimo, se considera el claro libre
(B) Altura	600 mm mínimo, se considera el claro libre
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural)

Los vidrios empleados en los parabrisas deben ser de seguridad del tipo AS1 o AS2, de acuerdo con la NTP 332.001. Con respecto a las lunas posteriores, las especificaciones

técnicas señaladas aplican si el diseño del Bus lo contempla.

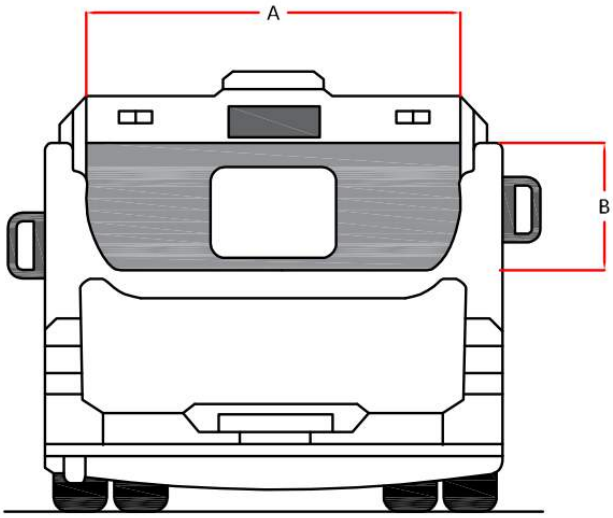


Figura 9. Luna posterior

4.1.7. Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas

4.1.7.1. Postes

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(D) Diámetro	30 a 40 mm (*)
Ubicación	• 1 (uno) en puerta de ascenso • 3 (tres) 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 pasamanos • 2 (dos) en el espacio para silla de ruedas o vestíbulo colocados en sus extremos • Colocar un poste cada 1400 mm como mínimo, alternados sólo del lado de asientos individuales. Si hay mancuernas con asideros eliminar los postes

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

4.1.7.2. Pasamanos

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Altura	1750 mm a 1850 mm, medida del piso al centro del pasamanos (**)
(B) Diámetro	30 mm a 40 mm (*)
(C) Distancia del costado al pasamanos	• 550 mm a 650 mm en los lados con la mayoría de los asientos individuales • 650 mm a 750 mm en los lados con mayoría de asientos tipo mancuerna o espacio para silla de ruedas. *Ambos medidos del costado de la unidad al centro del asidero a una altura de 1750 mm a 1850 mm*
Ubicación	• A ambos lados del habitáculo interrumpiéndose en áreas de puertas, espacio para silla de ruedas y banca trasera

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)
(**) Según la NTP 383.012 (párrafo 4.13.12)

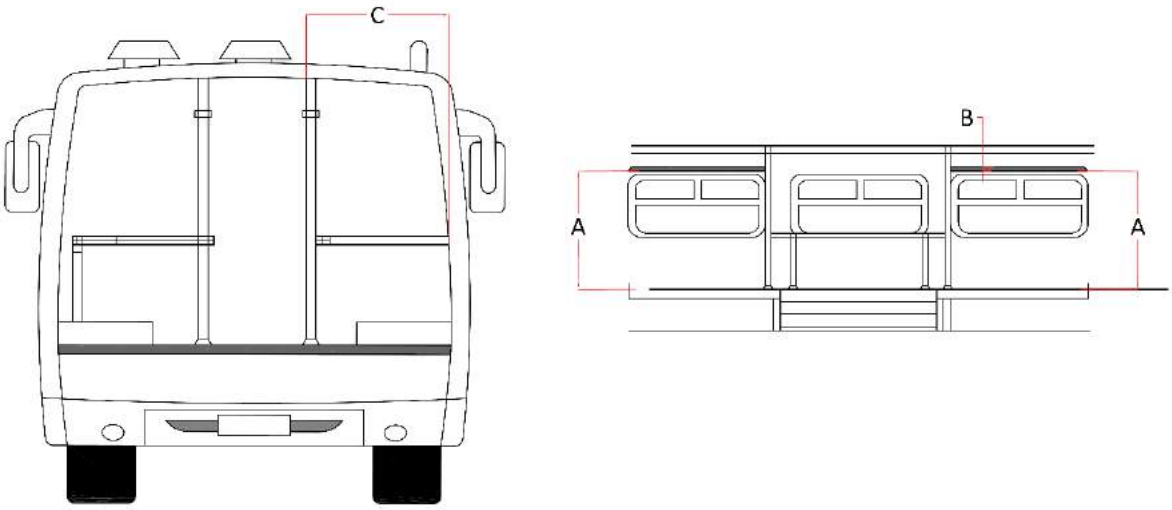


Figura 10. Asideros y Postes

4.1.7.3. Pasamanos en las puertas de servicio

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS PISO BAJO
(H) Altura	860 mm y 960 mm (*)	NO APLICA
(I) Diámetro	30 mm a 40 mm (**)	
(α) Ángulo de inclinación	45° máximo, de tal forma que su inclinación sea igual al ángulo de escaleras	NO APLICA
Ubicación	• 1 (uno) como mínimo en el extremo derecho de la puerta de ascenso • 3 (tres) 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)

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 16.2)
(**) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

4.1.7.4. Agarraderas en las puertas de servicio

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	BUS PISO ALTO	BUS PISO BAJO
(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 mm a 1100 mm	
(L) Diámetro	30 mm a 40 mm (*)	
Distancia de la zona exterior a la agarradera	Distancia que posibilite el ser alcanzada por un usuario de 1200 mm de altura situado de pie frente a la puerta.	
Separación de cualquier superficie adyacente	40 mm a 100 mm	
Ubicación	Debe 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.	

(*) Según la NTP 383.071 (párrafo 15.1)

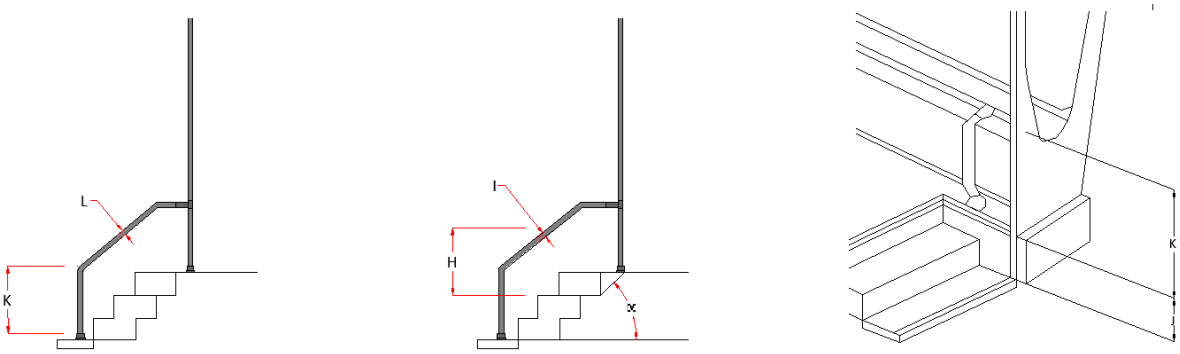


Figura 11. Pasamanos y Agarraderas en las puertas de servicio

4.1.7.5. Cubrepiernas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Ancho	700 mm mínimo.
(B) Alto	800 mm a 950 mm
Ubicación	Frente a los asientos ubicados en la zona de ascenso y descenso

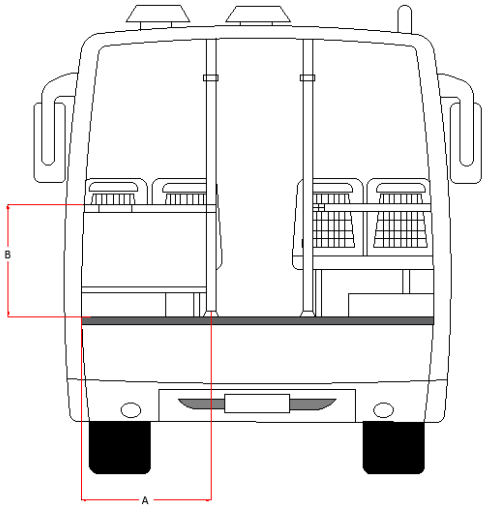


Figura 12. Cubrepiernas

4.1.8. Timbres

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Altura del interruptor de timbre en postes de puerta de descenso	No mayor a 1500 mm (*)
(B) Altura de interruptor de timbre en postes de espacio para silla de ruedas	1000 mm a 1200 mm Para niños, personas con discapacidad y personas de talla baja
Ubicación y cantidad	No deben colocarse interruptores o dispositivos de accionamiento de timbres en el toldo y costados donde se encuentren asientos tipo mancuerna y arriba de la puerta de descenso en la parte central. En postes de espacio para silla de ruedas, en postes que delimitan la zona de descenso y en baranda de espacio para silla de ruedas para unidades equipadas con accesorios para personas con discapacidad. Cantidad mínima de timbres por vehículo

	Para tipo I: 2 Unid.; Para tipo II: 3 Unid.; Para Tipo III y IV: No aplica.

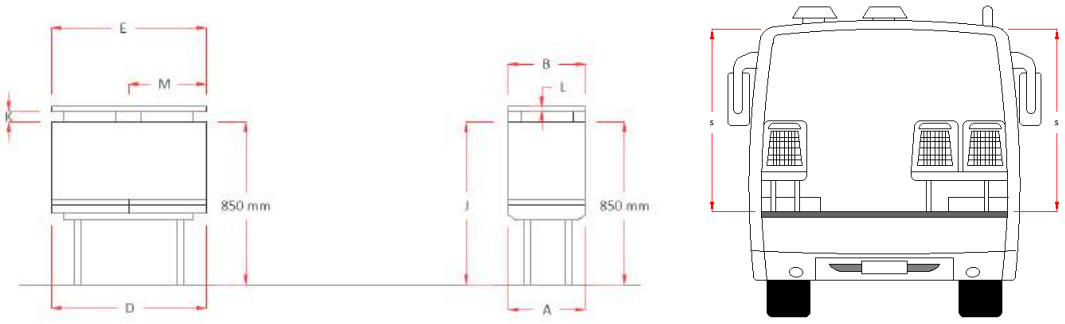
(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 14.4).

4.1.9. Asiento de usuarios

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Ancho de asiento Individual	450 mm mínimo (*)
(B) Ancho del respaldo individual	420 mm mínimo, medido a 850 mm del piso
(C) Profundidad de asiento	380 mm a 400 mm, medido del PRA a la punta del asiento (*)
(D) Ancho de asiento tipo mancuerna	890 mm mínimo incluyendo separación entre asientos
(E) Ancho del respaldo tipo mancuerna	840 mm mínimo
(F) Altura de asiento	380 mm a 450 mm, medido del piso de la unidad a la parte media de la superficie del asiento (*)
(G) Altura de respaldo	450 mm mínimo, tomada desde el PRA (*)
(H) Ángulo de asiento con respecto a la horizontal	5° a 15° (*)
(I) Ángulo de respaldo con respecto a la horizontal	105° a 115°
(J) Altura de asidero de asiento	850 mm mínimo, medida del piso de la unidad al centro del asidero de asiento
(K) Claro libre entre asidero de asiento y respaldo	40 mm mínimo
(L) Sección del asidero de asiento	30 mm de diámetro (tubo de acero o aluminio, tratados superficialmente o recubiertos de plástico)
(M) Largo del asidero 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) Claro horizontal libre para pies	300 mm mínimo cuando frente a los asientos se encuentre una puerta, medido desde la punta de asiento
(R) Claro vertical libre para pies	100 mm mínimo
(S) Claro libre vertical por encima de los asientos	1900 mm mínimo 1800 mm mínimo cuando exista plataforma para asiento, sin considerar banca trasera, ni asientos sobre caja de ruedas Medida vertical desde el piso del Bus hacia arriba hasta topar con cualquier obstáculo (no se considera los asideros de pasamanos)

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 13.1)



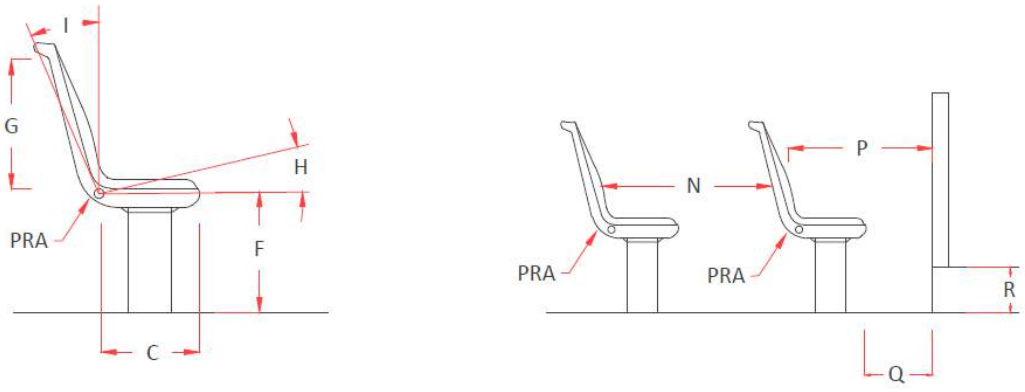


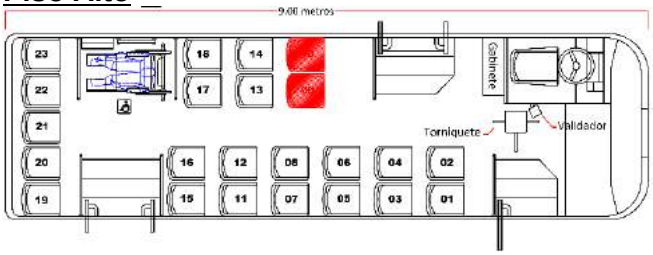
Figura 13. Asiento de usuarios

La cantidad mínima de asientos requerida es la siguiente:

Item	***Bus tipo I 9 metros***	***Bus tipo II 12 metros***	***Bus tipo III 18 metros***	***Bus tipo IV 27 metros***
Total de asientos	*22 asientos (mínimo)*	*27 asientos (mínimo)*	*40 asientos (mínimo)*	*50 asientos (mínimo)*

Esquema de distribución interna del bus

Piso Alto _



Piso bajo

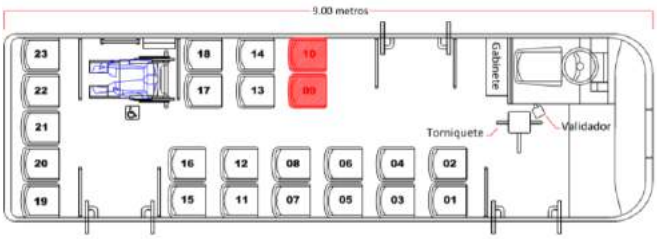
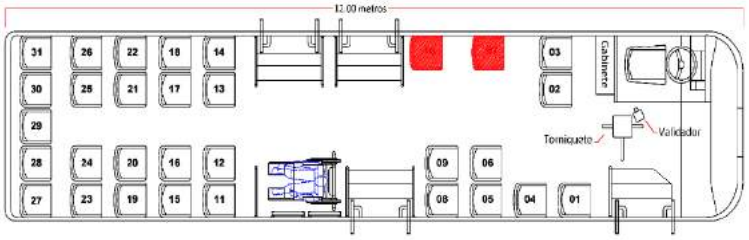


Figura 14. Distribución interna: Bus Tipo I (9 metros)

Piso Alto



Piso bajo

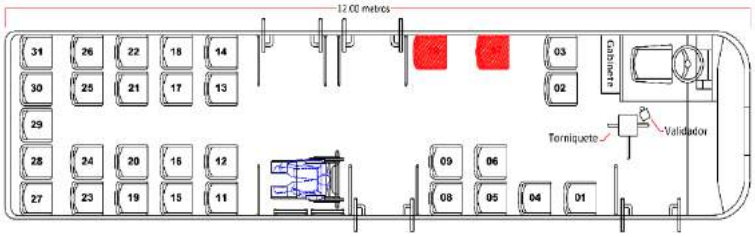
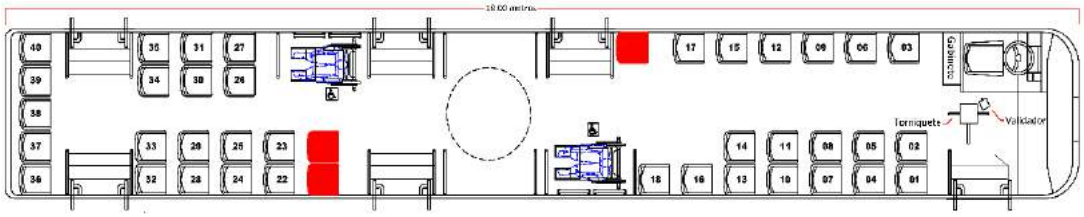


Figura 15. Distribución interna: Bus Tipo II (12 metros)

Piso Alto



Piso bajo

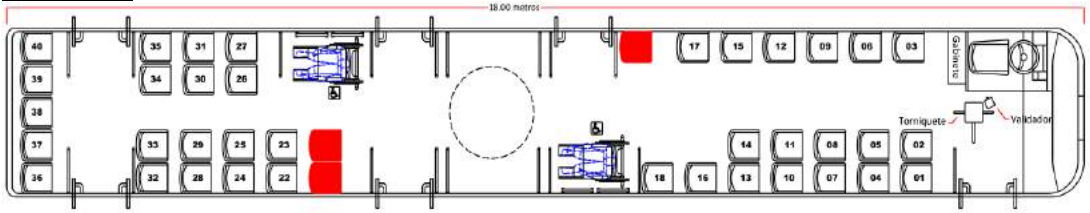
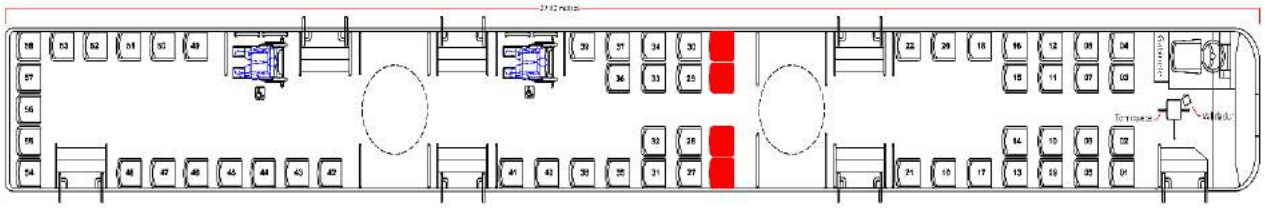


Figura 16. Distribución interna: Bus Tipo III (18 metros)

Piso Alto



Piso bajo

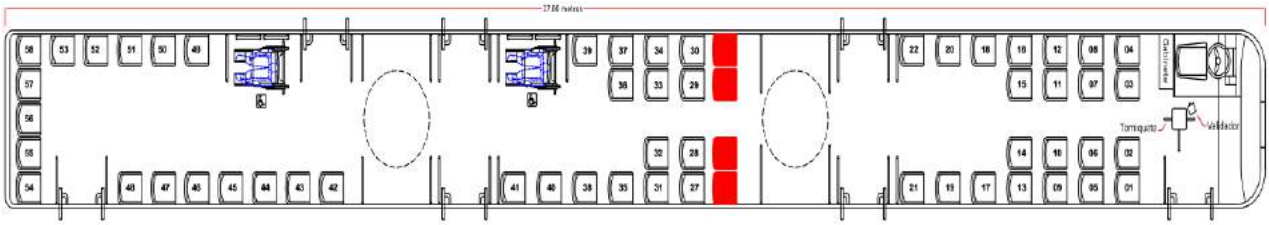


Figura 17. Distribución interna: Bus Tipo IV (27 metros)

4.2. Área de conductor

4.2.1. Mampara protectora del conductor

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Altura de piso a borde superior de la mampara	1550 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

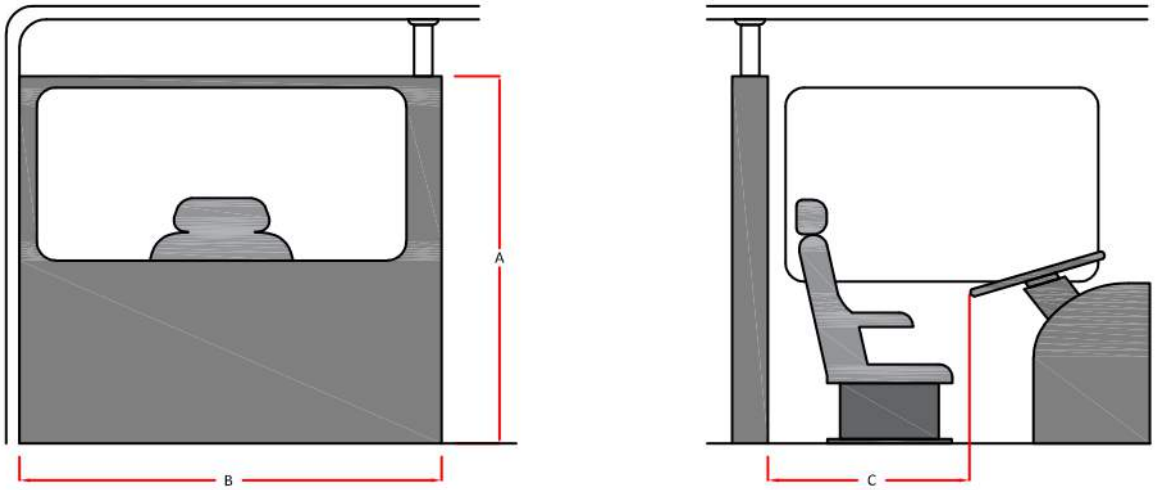


Figura 18. Mampara protectora del conductor

4.2.2. Asiento del conductor

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Altura del asiento	Ajustable entre 400 mm y 500 mm, medido de la base del asiento al PRA
(B) Ancho del cojín del asiento	400 mm a 500 mm, medido a la mitad del asiento (*)
(C) Profundidad del cojín del asiento	380 mm a 450 mm (*)
(D) Ancho de respaldo	Base inferior variando de 40 cm a 50 cm Base superior variando de 34 cm a 46 cm (*)
(E) Punto máximo de excentridad de apoyo lumbar	220 mm a 240 mm, medido a partir del PRA
(F) Altura de respaldo	Altura variando de 48 cm a 55 cm (*)
(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)	260 mm a 290 mm
(P) Altura del descansabrazo a superficie del asiento (descansabrazo opcional)	170 mm a 260 mm

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 13.2)

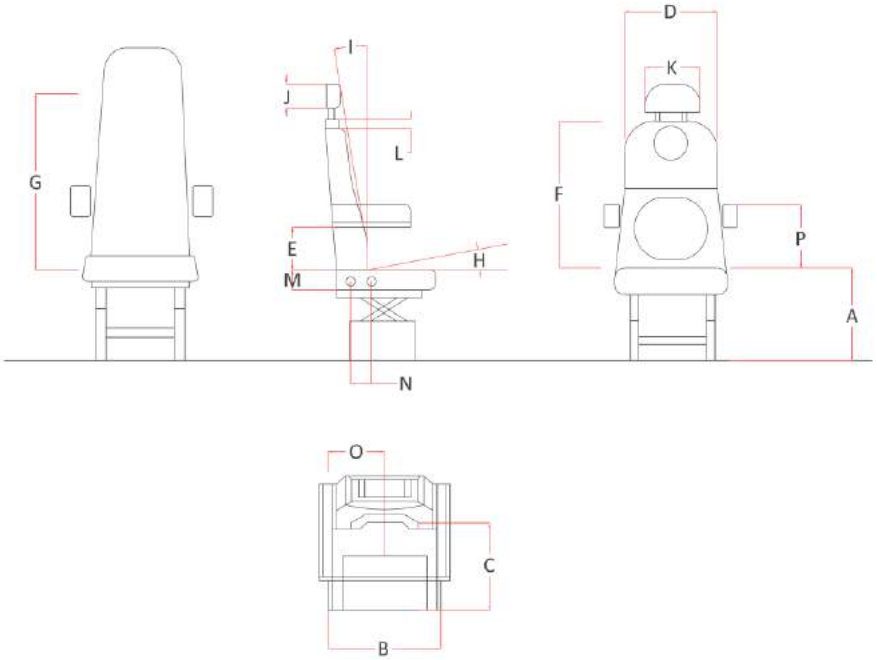


Figura 19. Asiento del conductor

4.2.3. Visibilidad de conductor

4.2.3.1. Ángulos de visibilidad

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	PISO BAJO	PISO ALTO
(A) Altura PRA	400 mm	
(B) Altura de los ojos	700 mm medido desde el PRA	
(C) Distancia entre frente del conductor a parabrisas	600 mm a 1,200 mm	
(D) Distancia horizontal de centro de volante a ojos del conductor para prueba de ángulos de visión	330 mm	
(E) Superior	15° mínimo	
(F) Inferior	25° mínimo	20° mínimo

(G) Izquierda	25° mínimo
(H) Derecha	60° mínimo
Ángulo de visión	Se debe observar la parte superior de un poste de 1000 mm de altura colocado en la parte central del frente del Bus a una distancia de 1500 mm

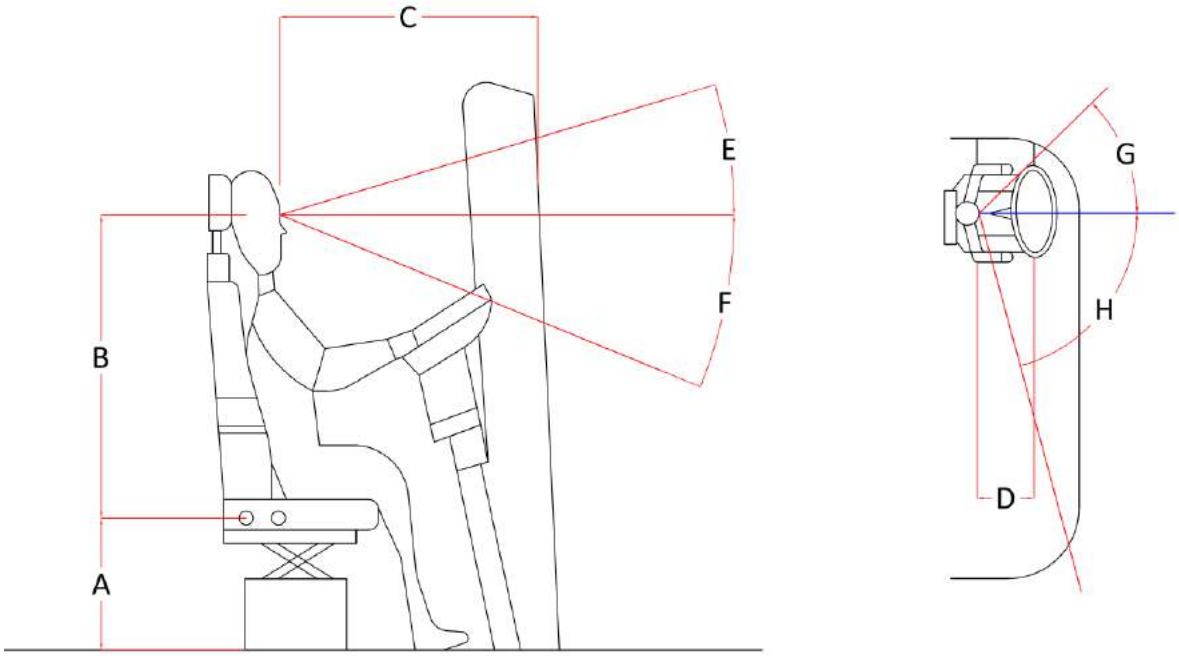


Figura 20. Ángulos de visibilidad

4.2.3.2. Zonas ciegas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(I) Izquierda	5° máximo
(J) Derecha	5° máximo

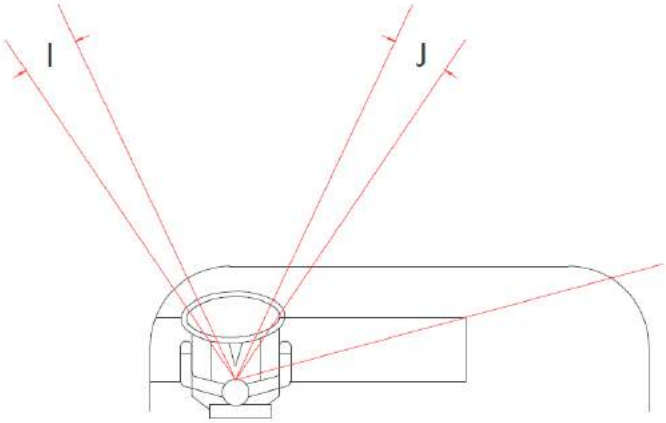


Figura 21. Visibilidad

4.2.3.3. Ventana del conductor

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Espesor	**4 a 6 mm**
Transmitancia	65% de transparencia mínima o, como un 35% de oscurecimiento máximo (se aceptarán vidrios entintados únicamente si vienen de fábrica)
Tipo	Pegado (Sellado con adhesivo estructural)

4.2.4. Espejos

4.2.4.1. Espejos retrovisores exteriores

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
(A) Altura	De acuerdo a las consideraciones del diseño del bus
(B) Ángulo de retrovisión de espejos izquierdo y derecho	10° mínimo, tomados del costado lateral hacia fuera
(C) Área	400 cm^2, de área mínima (*)
Número	2 (uno a la izquierda y otro a la derecha del conductor) (*)
Ubicación	Los espejos se dispondrán de tal forma que posibilite la visibilidad mínima antes descrita

(*) Según la NTP 383.071 (parrafo 8.3.1)

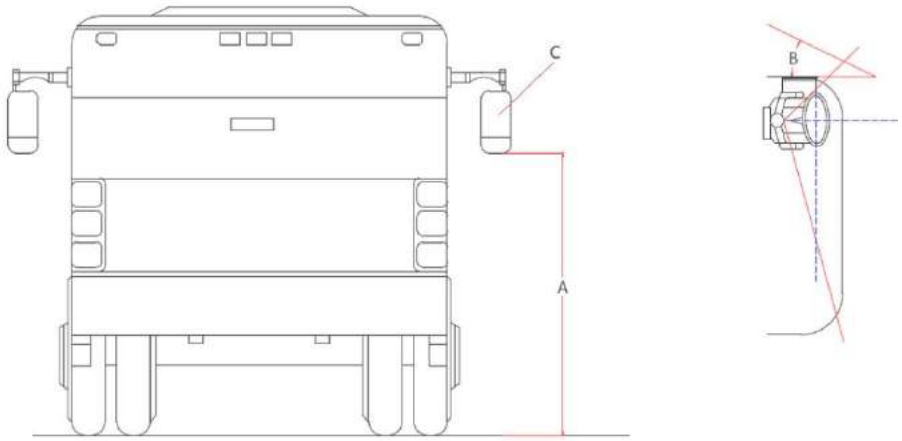


Figura 22. Espejos retrovisores externos

4.2.4.2. Espejos retrovisores interiores

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

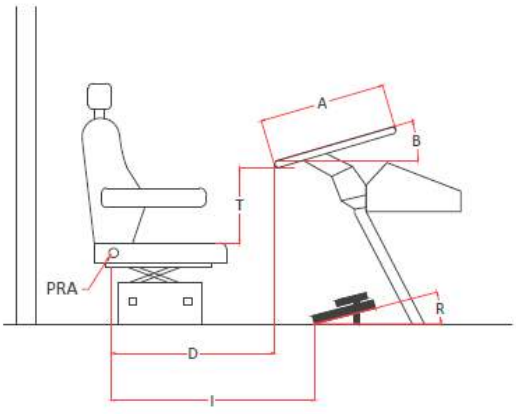
DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
Espejo retrovisor central	Debe permitir al conductor observar ambos costados, así como la parte trasera del interior de la unidad
Espejo delantero derecho	Debe permitir al conductor observar el ascenso de usuarios
Espejo de puerta trasera	Debe permitir al conductor observar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

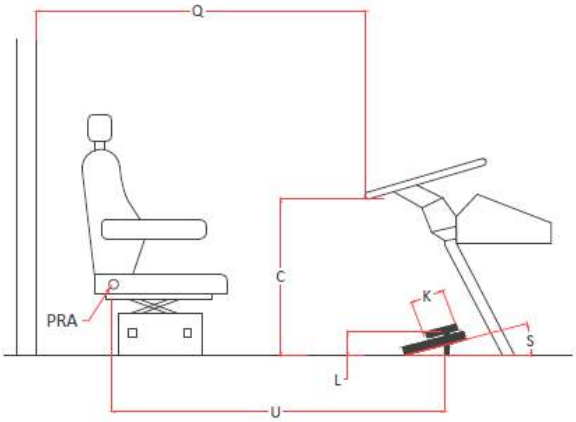
4.2.5. Mandos y controles

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN

(A) Diámetro del volante de dirección	450 mm a 550 mm, teniendo preferentemente una sola barra diametral
(B) Inclinación del volante con respecto a la horizontal	15° a 30°
(C) Altura del volante	630 mm a 710 mm, medida del piso del área del conductor al borde inferior del volante
(D) Distancia asiento volante	300 mm a 420 mm, medido del PRA a la parte inferior del volante
(E) 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 mm 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 mm 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 mm 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 mampara del conductor	750 mm mínimo, medida horizontalmente de la parte inferior del volante de dirección a la mampara 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 debe 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 mm a 900 mm, medida horizontalmente del centro del pedal al PRA.





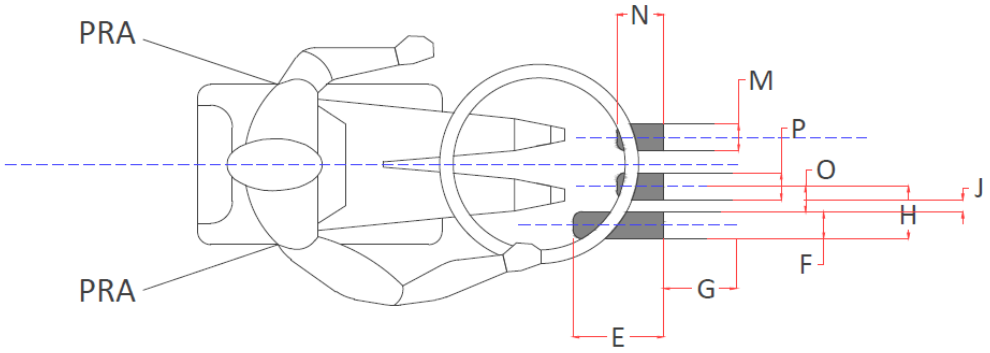


Figura 23. Mandos y controles

4.2.6. Selector de marcha

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

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 Bus tenga transmisión automática el selector puede ser en forma de palanca o por medio de botones, los cuales indicarán por medio de un testigo luminoso la marcha seleccionada

4.2.7. Tablero de instrumentos

4.2.7.1. Indicadores

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

INDICADORES CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS
• Velocímetro • Odómetro • Tacómetro • Temperatura de líquido de transmisión automática • Nivel de carga de baterías (SOC) • Luz alta (azul) • Intermitentes (roja o verde) • Direccionales (verde) • Fallo de freno o baja presión de aire (rojo) • Freno de estacionamiento (rojo) • Selector de marcha (luminoso) para transmisión automática

4.2.7.2. Interruptores y/o válvulas

El siguiente cuadro lo detalla a continuación:

NOMENCLATURA	ESPECIFICACIÓN
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	Preferentemente, interruptor tipo pulsador o palanca con testigo luminoso
Luces exteriores	Interruptor tipo pulsador o palanca con testigo luminoso, incluyendo cuartos, gálibos identificación y letreros de información variable exterior
Claxon	Interruptor tipo pulsador, ubicado en la masa del volante o en un lugar al alcance de las manos y cerca del volante
Limpiaparabrisas	Preferentemente con interruptor tipo pulsador o tecla con testigo luminoso o en palancas de volante, 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 debe ser con electroválvulas e interruptores tipo tecla o tipo pulsador con señal auditiva, durante la apertura y cierre de puertas

4.3. Iluminación

4.3.1. Iluminación del conductor

a) El área del conductor debe tener su propia iluminación que será a base de led's.

b) Su disposición debe ser tal que ilumine completamente el área del conductor.

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

d) El control de estas luces será con interruptor independiente de las otras iluminaciones.

4.3.2. Iluminación Interior

a) Las especificaciones del equipo de iluminación interior y accesorios que se empleen en las unidades deben sujetarse a las Normas vigentes que correspondan al país de fabricación.

b) La medición de la intensidad luminosa se realiza con fotómetro sobre un plano horizontal localizado a 1 m del piso del pasadizo de color gris (neutro).

c) El material de los plafones debe ser acrílico o policarbonato, plástico o similar con características ignífugas, retardantes al fuego, y que no derrame gotas de material quemado sobre asientos y pasadizos, no debe generar gases tóxicos ni humo negro ni denso.

d) 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 usuarios por desprenderlos y de las actividades de mantenimiento, además de cuidar que la unión entre gabinetes sea uniforme.

e) Los circuitos deben ser independientemente 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.

f) 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.

g) El sistema de iluminación debe ser a base de led´s, colocadas a lo largo de la unidad, a ambos lados del habitáculo en forma simétrica, es decir una izquierda y una derecha, no deben colocarse al centro de la unidad.
   - La intensidad del flujo luminoso debe encontrarse en concordancia con el numeral 17 de la NTP 383.071.
   - Los plafones deben ser de color blanco o translúcido sin ningún filtro de color diferente a lo indicado.

h) Su colocación debe estar orientada hacia el piso de la unidad, cuidando que los rayos luminosos no incidan directamente sobre la cara de los usuarios como se muestra en la siguiente figura:

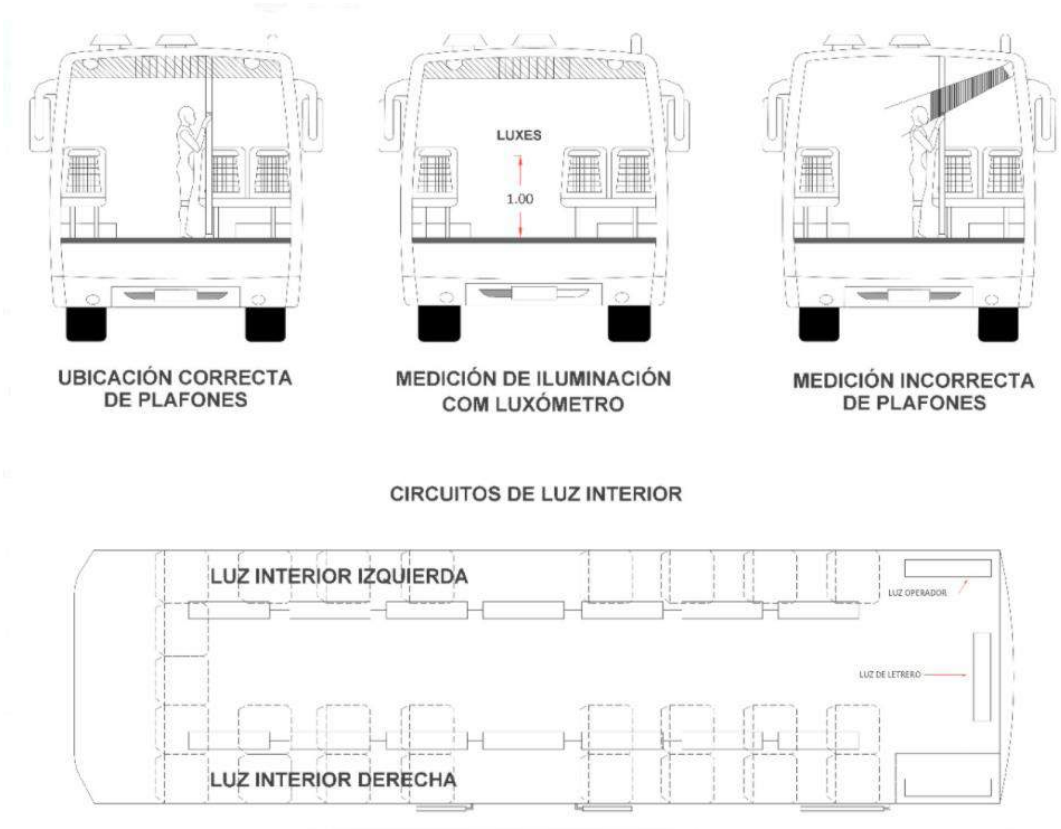


Figura 24. Iluminación interior

i) De considerarse alguna tecnología que cumpla con lo estipulado en el presente

documento y no dañe al usuario, también podrá ser considerada.

4.3.3. Iluminación de escaleras (para Bus de piso alto)

a) Esta iluminación debe ser a base de led's, que no produzca reflejos o deslumbramientos.

b) Su disposición debe ser tal que ilumine completamente las huellas de las gradas y el estribo.

c) El plafón debe tener una colocación de tal forma que su flujo luminoso no pueda ser interrumpido por los usuarios, puertas o cualquier otro obstáculo, ni estar al alcance de las pisadas de los usuarios.

d) El control de estas luces debe ser desde el tablero y accionadas automáticamente al abrir las puertas.

4.3.4. Iluminación Exterior

a) Toda la iluminación exterior debe ser a base de led´s, a excepción de luces de faros altas y bajas, a menos que cumplan con los niveles requeridos para tal fin.

b) El tipo de luz, cantidad, color, ubicación y potencia mínima requerida para los Buses Tipo I, II, III y IV (que corresponden a la clasificación M3), está en concordancia con la tabla respectiva del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). Si hubiese condiciones técnicas ofertadas con mayores bondades, la ATU también puede aceptar estas propuestas.

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

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

5. ESPECIFICACIONES ESPECIALES

5.1. Materiales

5.1.1. Estructurales (de la carrocería)

El material de construcción de la carrocería debe ser de aluminio o acero estructural en 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 son sometidos.

En caso de utilizarse materiales a base de resinas compuestas (composites), estos también deben soportar los esfuerzos a los que serán sometidos, durante la vida útil del vehículo.

Los materiales utilizados deben 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/min (bajo el método de prueba de la norma nacional o internacional vigente). De estar colocados cercanos a las partes generadoras de calor, debe estar contemplado que esta situación no degrade el material y lo haga perder propiedades mecánicas.

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

Certificado por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis

5.1.2. Del interior y exterior

- Los componentes como parachoques, 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 involucran flechas que giran o rotan, tales como motor, transmisión y diferencial, debe presentar vibraciones mínimas sobre todo en los sistemas de frenos y dirección, con el fin de evitar casos de resonancia, teniendo especial importancia el considerar la frecuencia o vibración originada por el tren motriz (motor-transmisión) para el diseño del anclaje de estos y el de la estructura con base a la fatiga del material.

- Los recubrimientos, partes, componentes, aislantes y dispositivos deben soportar la radiación ultravioleta 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. Estos componentes deben 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/min (bajo el método de prueba de la norma nacional o internacional vigente); así mismo, la combustión no producirá gases venenosos. De estar cercanos o contiguos a partes que irradien calor debe tener propiedades adecuadas para no presentar deterioro o degradación, para lo cual debe cumplirse con el programa de mantenimiento respectivo recomendado por el fabricante. Asimismo, deben ser resistentes al moho y no permitirán la reproducción de insectos y/o bacterias.

5.2. Aislamientos

5.2.1. Acústicos

La carrocería del Bus debe ser diseñada con criterios acústicos. La estructura en general debe ser capaz de mantener un bajo nivel de ruido respecto al exterior del Bus, y encontrarse en niveles sonoros de conformidad con normas de emisiones de ruido que sean aprobadas por la autoridad competente en la materia.

5.2.2. Eléctricos

Las partes de la unidad que estén en contacto con los usuarios deben estar provistas de aislamientos eléctricos. Las instalaciones eléctricas deben estar ocultas y perfectamente aisladas, los cables deben ser identificados en colores y/o números conforme al fabricante. Se evitará el tener conductores formados por varias secciones de cable o alambre para una misma línea de conducción. Las partes que estén en contacto con los usuarios del vehículo deben estar provistas de aislamiento contra electricidad. Los Buses deben tener el adecuado aislamiento que imposibilite fugas de corriente que puedan dañar a los usuarios.

Los materiales y componentes utilizados deben apegarse a las normas nacionales o internacionales vigentes. El fabricante debe 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.

5.3. Estructura de la carrocería

La estructura debe estar calculada de acuerdo con un método analítico, ya sea por el método de los elementos finitos o método similar que asegure un cálculo científico y correcto. Los materiales utilizados en la fabricación del vehículo deben estar certificados de acuerdo con

el cálculo de la estructura, así como los procesos de unión en la manufactura, debiendo presentar los reportes de pruebas realizadas a éstos. La estructura debe soportar los esfuerzos bajo las condiciones y rangos de deformación que a continuación se establecen:

5.3.1. Análisis de Vibraciones

Esta prueba debe realizarse por modelo en los puntos de unión de la carrocería al chasis. El análisis vibracional se realizará con el motor encendido y el vehículo estacionado. Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

5.3.2. Distribución de las cargas en los ejes

La distribución del Peso bruto del vehículo (PBV) en los ejes no sobrepasará más de un 5% las especificaciones del fabricante. Cualquier deformación que se produzca, no debe impedir el reemplazo de nuevos paneles para reparar el vehículo, conservando su aspecto original. El peso máximo por eje o conjunto de ejes corresponde aquel determinado en el Anexo IV del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV).

5.3.3. Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería

La carrocería 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, ventanas con ventilas cerradas (de usuarios y conductor), puertas cerradas, escotillas cerradas, Luna posterior trasera, toldo, costados, frente y posterior, con puertas cerradas no presentarán escurrimientos o goteras que incomoden a los usuarios. Las tolvas de ruedas y piso no deben 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. Certificada por el fabricante del bus integral o el ensamblador.

5.3.4. Flexión

Con el vehículo cargado a 2,5 veces la carga útil y soportado rígidamente en los puntos de apoyo de la suspensión, las deformaciones elásticas que se presenten no deben ser superiores a 15 mm. Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

5.3.5. Levante

Con el vehículo a peso vehicular, levantar la parte delantera hasta una altura mínima de 530 mm permitiendo poner torres 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. Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

5.3.6. Termografía

Esta prueba debe realizarse en el interior del habitáculo, acorde a la ubicación del motor. Certificada por el fabricante del bus integral o el ensamblador.

5.3.7. Torsión

La estructura es sometida respecto a la superficie de rodamiento, a una desnivelación hacia arriba y hacia abajo de 150 mm cada una aplicada en cada llanta. La estructura ante esta prueba no debe presentar deformaciones elásticas que originen un mal funcionamiento de puertas, ventilas, salidas de emergencia, mecanismos de dirección, suspensión y/o causen ruptura de vidrios de parabrisas y ventanas, asientos, pasamanos o cualquier elemento estructural. Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

5.3.8. Resistencia 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. Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

5.3.9. Vuelco

El fabricante del Bus integral o convencional debe validar sus modelos a prueba de volcadura, para no realizar el vuelco físico de los autobuses. El fabricante debe estar autorizado para homologar cualquier estructura mediante simulación virtual. Certificada por el fabricante del bus integral o el ensamblador.

El análisis de vuelcos virtuales permite diseñar vehículos cada vez más seguros y con un tiempo de diseño reducido.

5.4. Área para los usuarios y para el conductor

5.4.1. Habitáculo

Para el diseño de las especificaciones del habitáculo, el fabricante debe tomar en cuenta las características antropométricas y ergonómicas, donde la disposición del interior de puertas y asientos deben 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.

5.4.2. Área disponible para los usuarios

El área disponible (S0) para los usuarios se debe calcular por sustracción de las áreas especificadas en los literales a) hasta c), del área total:

a) La superficie del habitáculo del conductor.
b) La superficie de los peldaños que dan acceso a las puertas y la superficie de todo peldaño de una profundidad inferior a 300 mm.
c) Cualquier superficie cuya altura libre al techo, medida desde el piso del habitáculo de los usuarios, sea inferior a 1350 mm.

El área disponible (S1) para los usuarios de pie se determina deduciendo de S0 las siguientes áreas:

a) La superficie de todas las partes del piso en las que la inclinación exceda el 8%.
b) La superficie de cualquier parte no accesible a un usuario que viaja de pie cuando todas las sillas están ocupadas.
c) La superficie de cualquier parte en la que su altura libre por encima del suelo sea inferior a 1900 mm, o inferior a 1800 mm para la parte del pasadizo situada por encima y por detrás del eje trasero y las partes relacionadas (no se tendrán en cuenta a estos efectos los asideros o cintas de sujeción).
d) El espacio que se extiende 300 mm delante de cualquier silla.
e) Cualquier superficie del piso (rincón o reborde, por ejemplo) en la que no sea posible colocar o circunscribir un rectángulo de 400 mm x 300 mm.
f) La superficie ocupada por las sillas.

Número total de usuarios

El número total (N) de usuarios, sentados y de pie, en los vehículos, debe calcularse de manera que se satisfagan las siguientes dos condiciones:

$$N \leq Ps + \frac{S_1}{S_{sp}}$$

y

$$N \leq \frac{MT - MV - (L * V) - (R * VX)}{Q}$$

en donde

Ps = número de plazas de asientos;
S1 = superficie (m^2) disponible para los usuarios de pie;
Ssp = espacio previsto por usuario de pie (m^2/usuarios de pie) (0,167 m^2/usuario de pie);
MT = masa máxima técnicamente admisible (kg) (Léase Peso Bruto Vehicular);
MV = masa en vacío en orden de marcha (kg) (peso en vacío, sin carga útil);
L = masa específica de los equipajes (kg/m^3) en la o las bodegas (en este caso es igual a cero);
V = volumen total (m^3) de las bodegas (en este caso es igual a cero);
R = masa específica de los equipajes sobre el techo (kg/m^2) (en este caso es igual a cero);
VX = superficie total (m^2) disponible para los equipajes por transportar sobre el techo (en este caso es igual a cero);
Q = masa (kg) hipotética de la carga sobre cada plaza de silla y, en su caso, por un usuario que viaja de pie (equivale a 68 kg).

La masa sobre cada eje del Bus no debe exceder el valor máximo técnicamente establecido por el fabricante del chasis.

5.4.3. Cabina de segregación del conductor

El bus debe tener una cabina de segregación para el conductor que reúna las siguientes características y funcionalidades:

a) Permitir que el conductor vea y escuche lo que ocurra al interior del bus. El diseño y la implementación de la cabina serán tales que impidan al conductor ejercer funciones de cobro de la tarifa.
b) Utilizar elementos con bordes redondeados para evitar aristas que, en caso de accidente, provocan más daño a las personas.
c) No usar madera u otros materiales astillables.
d) Las secciones transparentes deben estar construidas con cristal de seguridad u otro material rígido que, en caso de accidente, minimice los daños a las personas. En ningún caso puede usarse vidrio corriente.
e) Poseer, al menos, una puerta de acceso cuyas dimensiones y ubicación permitan su uso expedito.
f) El nivel de ruido al interior de la cabina debe cumplir con los niveles máximos que se establezcan en las normas respectivas.
g) Los espacios al interior de la cabina, así como sus accesos, permitirán al conductor moverse con libertad para desarrollar sus actividades sin restricciones físicas impuestas por la cabina.
h) Poseer ventilación mediante ventanas, ranuras o paredes que no cubran toda la altura interior del bus. Adicionalmente, puede agregarse ventilación forzada.

La implementación mínima de una cabina de segregación consistirá en la ubicación, en posición vertical, al costado derecho del conductor, de un panel rígido de 1200 mm de ancho por 1000 mm de alto, cuyo borde inferior no exceda de 700 mm desde el piso del bus. El panel no puede tener ranuras, ventanas o aberturas.

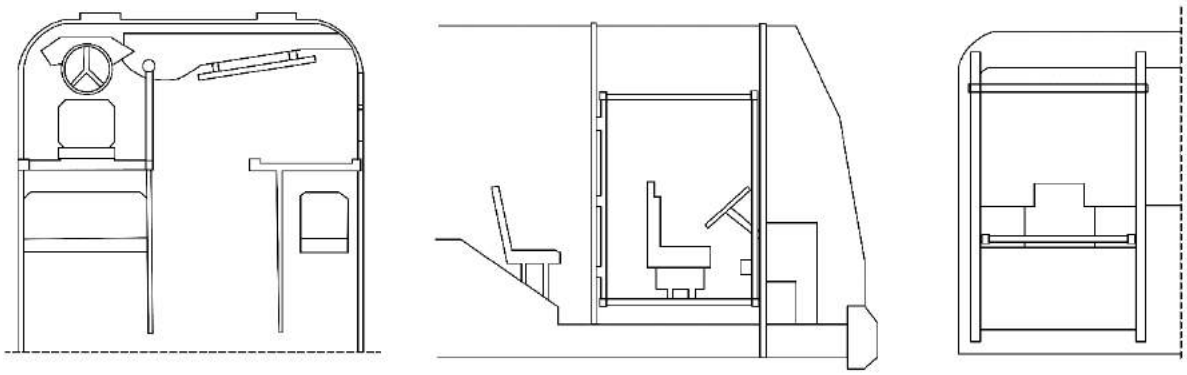


Figura 25. Croquis de referencia para Cabina de Segregación

5.4.4. Recubrimientos

5.4.4.1. 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, deben 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. Pueden 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 sobreponer materiales metálicos diferentes, deben protegerse las uniones con materiales aislantes para evitar reacciones galvánicas y electrolíticas entre ellos. En las partes que no se requiera pintura, se tendrá cuidado de no incorporar superficies pulidas, cromadas o abrillantadas para evitar el deslumbramiento.

Los paneles laterales de recubrimiento exterior, desde la unión toldo - costado hasta la altura del piso del habitáculo, deben estar construidos 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 debe 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 la estructura.

El Bus en su totalidad debe 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 información variable exterior, y ventanas.

5.4.4.2. Interiores

El interior del vehículo debe 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. Todos los asideros, luces, ventilas 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 ondulaciones, flexiones o tamborileo, afianzándolos sin dejar bordes sueltos.

Los materiales a emplear en el interior del Bus no deben tener relieves que dificulten su limpieza, deben ser resistentes a la corrosión, ignífugas y retardantes a la flama, deben aislarse o tratarse de forma que no muestren señales de condensación donde entren en contacto con miembros metálicos, incluyendo materiales eléctricos, pisos, triplay, asientos, etc. En el revestimiento debe quedar comprendida la preparación para que se integren las luminarias al techo. Sin perjuicio de lo anterior, los materiales para revestimientos internos del Bus deben cumplir con los requisitos de la Norma técnica Peruana NTP 383.071, párrafo 8.1.2.

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

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

5.5. Características de los componentes

5.5.1. Asientos

Se encuentran considerados el asiento de conductor y el de los usuarios (individual y mancuerna).

5.5.1.1. Conductor

El asiento debe tener un diseño ergonómico para brindar una operación placentera y evitar al máximo la fatiga o cansancio del conductor. La suspensión del mencionado asiento debe ser neumático o hidráulico. Debe minimizar las vibraciones, así como garantizar el apoyo y permitir la transpiración del conductor, 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 de este.
- Proporcionar adecuadamente condiciones de seguridad y comodidad para el buen desempeño de sus funciones.

Por lo tanto, el asiento debe estar alineado con respecto a su eje de simetría a una línea imaginaria que pasa por el centro del volante de dirección y es paralela al eje longitudinal del vehículo. Debe 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 debe tomarse en cuenta los ajustes de respaldo y distancia horizontal a pedales, evitando que la zona asignada para éste, los limite o impida su adecuado funcionamiento. El asiento debe 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 esté colocado.

5.5.1.2. Usuarios

El diseño ergonómico y acabado de los asientos de usuarios debe 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, deben ser acojinados, 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 usuarios que comprometan su seguridad. Deben 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 inyectado o polietileno de alta densidad. Las superficies del asiento y respaldo deben tener una zona texturizada que evite que los usuarios sentados se desplacen por movimientos bruscos de la unidad, así como permitir un fácil mantenimiento. Los materiales utilizados son ignífugos, autoextinguibles o retardantes a la flama, tomando como referencia la Norma Americana FMVSS-302, así como también la norma ISO 3795. Asimismo, deben ser resistentes a deformaciones físicas provenientes de calor, humedad, corrosión y rayos solares.

El anclaje de los asientos debe ser fijo a la estructura del Bus mediante tornillos con tratamiento electrolítico 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.

Teniendo en cuenta 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 usuarios dentro del vehículo, a excepción de la banca trasera que puede ser de 5 asientos individuales, por lo que no se aceptará una banca corrida[1]. Ningún asiento puede ser reclinable, deben ser fijos, además cada asiento de pasadizo estará provisto de asidero para ser utilizada por los usuarios que viajan de pie.

Las dimensiones y otras características de seguridad deben ser similares para los asientos que estén colocados en la caja de ruedas y deben contar con una plataforma de apoyo para pies si así lo requieren.

Se podrán instalar asientos abatibles como asientos adicionales al mínimo requerido, donde la carrocería lo permita, incluido el sector reservado para silla de ruedas.

El fabricante debe tomar en cuenta las precauciones que eviten el maltrato en el manejo de los asientos en su instalación.

5.5.1.3. Pruebas para Asientos

Los asientos de conductor y usuarios deben ser sometidos a pruebas de resistencia de sus anclajes. El fabricante del bus integral o ensamblador debe presentar certificado que acredite que la prueba se realizó satisfactoriamente.

5.5.2. Letreros de información variable exterior

Los letreros deben poseer un fondo en el color negro mate entre las líneas horizontales de Leds. Los Leds deben ser en color ámbar; con al menos 800 milicandelas por Led.

La luminosidad mínima de los letreros debe ser de 810 Lux. Los paneles deben tener un sensor de luminosidad que permita la regulación automática de niveles diferentes de intensidad de la luminosidad.

Los paneles de Leds deben presentar protección contra inversión de polaridad, atender un rango de voltaje entre 10 y 32 voltios CC y tener protección contra picos de tensión de 80

[1] Banca corrida: Banca horizontal lisa y uniforme. No tiene divisiones con forma de asiento

Voltios CC. La visualización del mensaje debe estar exenta de parpadeo para evitar molestias visuales a los usuarios. Los mensajes expuestos deben ser preprogramados, transmitidos a la memoria del equipo por medio de conexión con una unidad de transferencia móvil o remota. Los software y aplicación utilizados para la administración y configuración de los equipos y mensajes deben estar incluidos.

Los letreros de información deben permitir la comunicación con el panel frontal y con los paneles laterales y traseros, además de posibilitar la interfaz con otros paneles externos al vehículo y con la futura instalación de sistema de audio, comandado por el conductor (manos libres) o de forma sintetizada (electrónica), para proporcionar información a personas con algún grado de analfabetismo, adultos mayores, niños y personas con discapacidad visual, presentes en el punto de parada.

Los letreros deben tener una única central de mando que reproduzca internamente el mensaje expuesto. La unidad de control debe mostrar la iluminación de la pantalla, debe tener teclado propio y controlar todos los paneles.

La alimentación de los letreros debe ser compatible con la capacidad de las baterías del vehículo utilizadas para este fin, considerando el consumo de los demás equipos electrónicos de éste y los dispositivos adicionales que se instalen para el sistema de gestión de flota y validación.

El letrero debe cumplir con las especificaciones técnicas de protección automotriz para electrónica embarcada, no teniendo placas, componentes electrónicos o hilos expuestos, o con la posibilidad de contacto manual con los mismos. Adicionalmente, las placas electrónicas de los letreros deben estar muy bien protegidas contra la humedad, mediante un baño de barniz protector.

Referente al cableado del sistema de letreros, idealmente estos deben comunicarse a través de un único cable que incluya señal y alimentación, el cual debe ser instalado en la carrocería, en ningún caso puede pasar por el chasís.

5.5.2.1. Letrero Frontal Superior Variable

Todos los vehículos deben estar equipados con el letrero frontal superior variable para indicar el número de ruta y el destino de la ruta operada, situado en la parte superior central del panel frontal del bus. Se debe adoptar el color amarillo ámbar para la visualización de los caracteres alfanuméricos, facilitando la visibilidad y la legibilidad por las personas con baja visión. La información debe ser legible por personas colocadas dentro del campo de visión del área de mensajes, siendo legibles a, al menos, 50 m de distancia del punto de parada. Los dos segmentos de recta, proyectados en plano horizontal en el suelo a 65° para cada lado a partir del centro geométrico del plano del área de mensajes, constituyen el campo de visión.

La longitud mínima del área visible del panel electrónico debe ser de 1350 mm. La altura de los caracteres alfanuméricos, que es la altura visible del panel, debe ser proporcional a la altura del habitáculo que lo contiene, y nunca inferior a 150 mm. Los casos excepcionales deben analizarse previamente para la aprobación de la ATU.

Si se utiliza el diseño constructivo utilizando Leds, el panel debe poseer un número mínimo de 13 líneas y 128 columnas, garantizando la resolución de los caracteres y ofreciendo eficiencia de legibilidad y entendimiento por los usuarios.

5.5.2.2. Letrero Trasero Variable

El vehículo debe estar equipado con un letrero trasero para indicar sólo el número de ruta operada, situado en la esquina superior derecha del panel trasero. El letrero debe estar conjugado con el letrero superior frontal. El mismo debe atender a todas las características constructivas, técnicas y funcionales descritas en el numeral 6.5.2.1. La longitud mínima del área visible del letrero debe ser de 410 mm, y la altura mínima del área visible del panel electrónico debe ser de 150 mm.

Si se utiliza el diseño constructivo utilizando Leds, el letrero debe tener un número mínimo de 13 líneas y 32 columnas, con una línea de al menos cinco caracteres, para garantizar la resolución de los caracteres y ofrecer eficiencia de legibilidad y entendimiento por los usuarios.

5.5.2.3. Letrero de Recorrido Lateral y Frontal

El vehículo debe estar equipado con un letrero de recorrido lateral y un letrero de recorrido frontal, para informar el número de ruta operada y un listado de hitos o calles por donde circula el recorrido. Dichos letreros deben mostrar información de recorrido consistente con el letrero superior frontal y el letrero trasero.

5.5.2.4. Letrero de información variable interior

El Bus debe contar con un sistema de información de paradas (letrero informativo), el cual debe estar destinado para informar a los usuarios desde el interior del Bus mediante mensajes visuales y audibles sobre las próximas paradas y otros. Se ubicará en la parte interior superior central del bus. Debe contar con interfaz de lectura de las coordenadas del dispositivo localizador satelital para aviso de próximas paradas.

5.5.2.5. Cableados especiales solicitados

Se deben dejar tendidos dos cables de comunicación por los ductos respectivos, uno entre el controlador de los letreros y el rack o gabinete, y otro entre el controlador de los letreros y la consola.

Las características de ambos cables deben ser idénticas y deben considerar 2 conductores de colores blanco y verde. En relación con la extensión de los cables, en el extremo que ingrese al rack debe sobrar, al menos, 1000 mm de cable y en el extremo de la consola, debe sobrar 500 mm de cable como mínimo; ambos cables, en el extremo del controlador de letreros deben considerar un largo de 300 mm, de manera de permitir la instalación del conector hacia el controlador de letreros.

5.5.3. Parachoques

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

El material de ambos parachoques 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 los parachoques y su alma metálica debe 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.

Los parachoques no provocarán daños a la carrocería al desplazarse 50 mm máximo de su posición original por la acción de un impacto.

El siguiente cuadro detalla las características de los parachoques:

Descripción		Bus Tipo I, II, III y IV
Ancho Mínimo		250 mm
Altura Máxima suelo a borde inferior de parachoque	**Delantera y Trasera**	650 mm para bus tipo I y II 550 mm para bus tipo III y IV (*)
Proyección Máxima	**Frontal**	150 mm
	Trasera	Dimensión que evite que la gente viaje sobre ella
	Lateral	75 mm

(*) De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 8.2.9)

5.5.4. 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, son 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 es 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 son sometidos cada uno de ellos; sin deformarse, desprenderse, fracturarse o moverse de su posición original.

El anclaje y/o fijación de los dispositivos (postes, barandas, pasamanos, cubrepiernas) debe realizarse directamente en la estructura del Bus, 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 estos, anclados e instalados para soportar los esfuerzos a los que son sometidos. Todos los elementos o dispositivos de fijación deben disponer de un tratamiento anticorrosivo

El diámetro de postes, asideros, pasamanos y barandas deben ser homogéneos en cada unidad, debiéndose ajustar el material a la norma nacional vigente.

No se deben colocar pasamanos o asideros al centro del Bus, ni en sentido perpendicular del eje longitudinal del mismo, a excepción de los tubos del espacio para silla de ruedas y parte trasera (banca), pero pueden colocarse sobre los costados, a la altura de los elementos horizontales medios de las ventanas en el lado de asientos individuales.

5.5.4.1. Asideros

Independientemente de la distribución de asientos de usuarios, se deben colocar Asideros horizontales corridas a lo largo del Bus a los lados del pasadizo, excepto en el área de puertas de ascenso, descenso y espacio para silla de ruedas o vestíbulos, que permitan al usuario que viaja de pie tener posibilidad de apoyarse en ellos para mantener el equilibrio. No se debe colocar asideros al centro del Bus, ni en sentido perpendicular del eje longitudinal del mismo.

5.5.4.2. Barandas

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.

5.5.4.3. 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.

5.5.4.4. Postes
Los postes deben llegar a la base de los asientos en lugar de fijarlos al piso, para facilitar la labor de limpieza del interior del Bus y estorbando menos a los usuarios que viajan de pie, opción que tendrá preferencia.

5.5.4.5. Cubrepiernas
El material a utilizar debe tener la resistencia para evitar romperse o deformarse permanentemente bajo condiciones normales de operación. El cubrepiernas 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.

5.5.5. Gradas
Para el caso de unidades de piso alto, estarán alineadas con respecto a las puertas y sus huellas orientadas paralelamente al eje longitudinal del vehículo. La estructura de las gradas no debe presentar deformaciones elásticas mayores a 3,2 mm ante una carga de 160 kg distribuida uniformemente, garantizando el soporte de los usuarios por toda la vida útil del vehículo. El material debe ser resistente a la corrosión. Las zonas de gradas estarán recubiertas con material plástico antiderrapante, de acuerdo con el diseño del fabricante.
Las gradas deben cumplir con las dimensiones de profundidad y peralte sin presentar bordes filosos que pongan en riesgo la seguridad del usuario, deben estar protegidos en su nariz con una moldura plástica antiderrapante de color amarillo cubriendo el vértice a todo lo largo de las gradas y al ras con respecto al recubrimiento del piso. También se acepta una moldura de aluminio con señalética plástica color amarrillo en todo su contorno.

5.5.6. Espejos

5.5.6.1. Espejos retrovisores exteriores
Los espejos deben contar con un montaje provisto de ajuste manual y/o automático sin necesidad de herramientas y un soporte para cada uno de ellos, sin que presenten vibraciones durante la operación del Bus para evitar que perturben o dificulten la visibilidad del conductor.

5.5.6.2. Espejos interiores
El Bus debe disponer de espejos retrovisores interiores, con la conformación y ubicación adecuada para posibilitar que el conductor visualice las tres cuartas partes mínimo del interior y zonas de escaleras de descenso. Estarán colocados de tal forma que se evite que los usuarios obstruyan la visibilidad de estos, los muevan accidentalmente y/o se lesionen con ellos. Deben estar firmemente sujetos a partes estructurales para que no se aflojen o desprendan, así como permitir su ajuste manual y/o automático; y aislado de manera que no se transmitan las vibraciones de la unidad.

5.5.7. Ganchos de arrastre
En el extremo delantero y/o posterior del vehículo, se preverá la instalación de dispositivos de remolque, con la resistencia suficiente para esta operación y certificado por el fabricante

del bus integral o el fabricante del chasis.

5.5.8. Lavaparabrisas

Deben suministrar por aspersión el líquido limpiador en el área que barran las plumas de los limpiaparabrisas, así como mojar esta zona en forma directa, completa y uniforme teniendo uno o dos depósitos de agua de una capacidad total mínima de 3 litros, fabricado con material resistente a la oxidación y corrosión.

5.5.9. Limpiaparabrisas

Debe barrer el 80% de la superficie del área delimitada de acuerdo con los ángulos de visión y especificaciones. Sus motores y mecanismos son fácilmente accesibles para su reparación y servicio.

Los mecanismos deben ser de accionamiento eléctrico o neumático, diseñados para uso rudo, de larga duración, de fabricación reforzada en brazos y plumas y mínimo mantenimiento.

Adicionalmente debe contar con un control gradual de dos velocidades para cada uno de los limpiadores, los cuales al dejar de funcionar deben regresar a su posición original y con protección de fusible para cada motor en su circuito eléctrico.

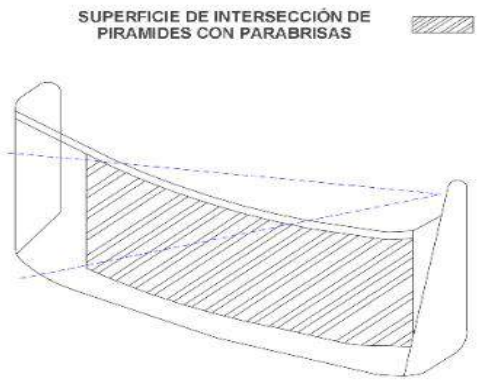


Figura 26. Limpiaparabrisas

5.5.9.1. Sistema desempañante de parabrisas (defroster)

Todos los Buses deben contar con un dispositivo desempañante de dos velocidades como mínimo, preferentemente con control de temperatura (frio 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 debe ser independiente de la ventilación del conductor con el fin de evitar insuficiencias o capacidades deficientes, por lo que el desempañador debe contar con la capacidad necesaria en su flujo de aire para que, en el menor tiempo posible, elimine el empañamiento de los parabrisas. El área de acción sobre el parabrisas debe ser la misma que cubran los limpiadores (90% como mínimo del área de visibilidad del conductor).

5.5.9.2. Superficies antirreflejantes

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

.

5.5.9.3. Visera o tapasol

En el interior, arriba del parabrisas, debe existir un tapasol, el cual debe instalarse firmemente sujeto a partes estructurales o con suficiente resistencia y estar al alcance del conductor de tal manera que pueda ser accionado 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.

5.5.10. Luna posterior

Debe estar integrado con un vidrio inastillable o templado con un espesor de 4 mm a 6 mm, con coloración o sombreado, con 70% de transmitancia mínima, de acuerdo con la NTP 383.071, (se aceptará vidrios entintados únicamente si viene de fábrica) sostenido con adhesivo estructural (pegado), garantizando su fijación, alineación simétrica y estanqueidad permanente.

5.5.11. Caja de ruedas o Pasallantas

Debe 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 ellas. Debe tener una altura reducida con respecto al piso para comodidad de los usuarios, que permitan la correcta operación del Bus en condiciones de carga máxima, con terminados redondeados, sin proyecciones filosas o en punta que pudieran causar accidentes a los usuarios.

Asimismo, contará con un espacio 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.

5.5.12. Parabrisas

Debe permitir la visibilidad al conductor durante la conducción del vehículo, debe ser transparente claro con una transmitancia del 70% como mínimo, en un espesor no menor de 6 mm nominal y debiéndose ajustar dicho material a la NTP 332.001 y al RNV. El parabrisas debe contar preferentemente con una curvatura ya sea a todo su largo o a lo ancho.

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

5.5.13. Pintura

La pintura exterior debe ser del tipo poliuretano resistente al grafiti o de características superiores. El color de la pintura es determinado por la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU).

5.5.14. Piso

Toda su superficie debe ser uniforme, continua, sin obstáculos y libre para el desplazamiento de los usuarios con excepción de la zona de gradas, caja de ruedas y plataformas para asientos. Contará con una pendiente máxima de 6° y sólo en caso de pasadizos que unan una plataforma con la sección principal del piso con 8° de pendiente máxima.

En el caso de existir plataforma para asientos, éstas tendrán como máximo un peralte 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 60º máximo, por donde subirá el recubrimiento del piso a 100 mm mínimo del costado.

El conjunto del piso debe incluir sellador, recubrimiento y accesorios que deben ser impermeables, antideslizante, ignífugos y retardantes a la flama.

El recubrimiento del piso debe ser continuo, y en donde sea posible de una sola pieza, en color gris claro; las unidades con accesorios para personas con discapacidad, el color del piso en la zona para la silla de ruedas debe ser en color azul Pantone 294C y para zona de estribos, gradas y rampas de desnivel en color amarillo Pantone 114C para restricción de personas de pie, con un espesor de 2,25 mm como mínimo, siendo de material sintético antiderrapante y de fácil limpieza, ser ignífugo, higrófugo y permitir su intercambiabilidad en las áreas de mayor tránsito (pasadizo, espacio para silla de ruedas, etc.), sin que esto implique desmontar asientos u otros elementos.

La estructura del piso del salón de la carrocería debe ser construida de planchas de acero o de madera, forrado con material antideslizante. Para el caso que se utilice piso de madera, éste debe ser encolado con resinas fenólicas y de 15 mm de espesor como mínimo.

5.5.15. Puertas

5.5.15.1. Puertas de acceso de usuarios

El accionamiento del mecanismo de las puertas de ascenso y descenso debe ser del tipo electroneumático, mangueras y conexiones de construcción para trabajo pesado y de fácil mantenimiento (electroválvulas con regulador de presión, lubricador y filtro 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 Bus.

El sistema de las puertas del Bus 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 deben tener un vidrio de 4 mm a 6 mm de espesor, en un área no menor del 60% en su mitad superior y 30% en la parte baja de la mitad inferior. La proyección exterior de las puertas no debe exceder de 300 mm encontrándose abierta o durante su accionamiento de apertura o cierre.

Los bordes o cantos de las puertas y vanos deben estar provistos con rebordes de material flexible, que minimicen o amortigüen cualquier golpe o presión que las puertas puedan ejercer sobre un usuario.

Su fijación debe permitir un fácil mantenimiento (desmontaje y montaje) y garantizar una adecuada estanqueidad hacia el interior del Bus en toda su periferia. La colocación de los mecanismos y las mismas puertas debe permitir al conductor tener una buena visibilidad del usuario que asciende o desciende del Bus.

Todos los mecanismos de cierre, apertura y aseguramiento de puertas, así como las estructuras de puertas y lienzos exteriores e interiores, deben fabricarse en materiales resistentes a la corrosión por toda la vida útil de los vehículos.

Las puertas deben contar con un dispositivo que impida que el vehículo pueda acelerar cuando se encuentren abiertas y cuando la unidad esté en movimiento no debe permitir la apertura de estas. Además, las puertas deben contar con un dispositivo mecánico de seguridad que impida que los usuarios u objetos queden atrapados cuando las puertas se

cierren.

5.5.15.2. Puertas para compartimentos de servicio

Se debe considerar una 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: 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.

5.5.15.3. Puertas para compartimento de sistemas y mecanismos

A los compartimentos del motor, baterías, paneles que cubren equipos y sistemas operacionales, se tendrá acceso desde afuera del vehículo, con dimensiones tanto de las puertas, como de los compartimentos, 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 deben contar 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 dimensiones que faciliten tomarlas para abrir el compartimento. Los compartimentos deben tener ventilación y desagüe, impidiendo además la acumulación de desechos. Las superficies interiores del compartimento deben llevar aislamiento eléctrico y protección anticorrosiva ubicados en el interior del habitáculo con dimensiones, ubicación y disposición tal, que no interfieran con la seguridad y comodidad de los usuarios. Todos los compartimentos deben contar con la ventilación adecuada de acuerdo con las necesidades funcionales de los sistemas o componentes que protegen o cubran. En el caso de parrillas y entradas de aire, deben estar aprobadas por el fabricante del sistema o componente que las requiera.

5.5.16. Salidas de emergencia

El sistema de apertura o accionamiento de las salidas de emergencia se deben operar sin tener que recurrir a herramientas especiales; dicho sistema debe ser de fácil accionamiento y accesible a los usuarios sin interferencia alguna.

Las salidas de emergencia deben contar con un mecanismo o dispositivo de bloqueo, cuya operación siempre sea 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 es de acuerdo con la especificación.

Las instrucciones para la apertura de las ventanas de emergencia, así como su identificación, deben estar adheridas al vidrio, y no se deben desprender al efectuar la limpieza de la Ventana, ni al presentarse empañamiento en época de lluvia.

5.5.17. Tablero de instrumentos

Los diferentes instrumentos de indicación, medición, controles de mando, aviso sobre las condiciones de operación y control del Bus, deben estar localizados al frente del volante de dirección, empotrados en un tablero, que ofrezca una máxima visibilidad al conductor, su distribución y/o ubicación.

El diseño del tablero debe considerar la utilización de tolvas y tapas o puertas de registro

para su mantenimiento, con una distribución ergonómica que permita al conductor el accionamiento de controles sin afectar la visibilidad, accesibilidad y confort del conductor. Dichas tolvas y registros (tapas) deben cerrar herméticamente, para evitar que cables o instrumentos interfieran con el movimiento de los pies del conductor. Así mismo, debe contar con el soporte adecuado para colocar la conexión (interfase) de la computadora de taller (herramienta de diagnóstico) del motor.

El tablero debe contar con un interruptor general corta corriente, de manera que ningún componente de tablero, ya sea testigo, interruptor, instrumento, pantalla, computadora de viaje o telemática, funcione o consuma energía de las baterías, a excepción de los interruptores de apertura de puerta 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 teclas de apertura y cierre de puertas, estos deben estar alineados con el costado y a la misma distancia de acuerdo con el diseño del fabricante.

El material empleado para la construcción del tablero debe ser ignífugo, auto extinguible y/o retardante a la flama, resistente a solventes, con estabilidad dimensional, no generadores de gases tóxicos o de humos negros.

La superficie del tablero no debe presentar reflejos que dificulten la lectura de los instrumentos, sobre todo a las señales luminosas de protección del sistema motriz, además que su forma, posición de instalación y dimensiones no impidan la visibilidad del conductor hacia el exterior de la unidad. Debe posibilitar su fácil limpieza y evitar en su diseño que existan resquicios o lugares donde se acumule basura y polvo, así como el espacio suficiente y adecuado para que el conductor pueda mover sus piernas y accionar los pedales sin obstrucción o restricción.

Se debe 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 debe incluir los sensores y/o indicadores que se requieran dependiendo de los equipos a instalar en el Bus. Todos los circuitos eléctricos deben estar protegidos con fusible.

5.5.18. Timbres

Dentro de los postes se deben disponer el espacio para el botón de timbre que permita identificar al conductor cuando un usuario solicita el descenso de la unidad.

Deben contar con señalamiento y estar colocados en áreas que permitan su fácil localización por el usuario. En caso de estar ubicados en postes, el diseño del interruptor debe permitir que los usuarios 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 usuario y el conductor. 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 interior superior del habitáculo de usuarios.

5.5.19. Ventanas laterales u posterior

Todas las ventanas deben tener vidrio de seguridad como se especifica en la NTP 332.001, exigencia extensiva a los parabrisas y a los vidrios de la parte posterior del vehículo, cuando

existieren. Asimismo, deben cumplir con lo establecido en el Reglamento Nacional de Vehículos.

Para el caso de ventanas designadas como salidas de emergencia, estas deben cumplir con lo expuesto en el párrafo 6.5.16 “Salidas de emergencia”.

5.5.20. Visibilidad

5.5.20.1. Visibilidad del conductor

Para determinar el ángulo de visión del conductor, se debe observar la parte superior de un poste de 1000 mm de altura colocado al centro del frente del Bus a una distancia de 1500 mm.

5.5.20.2. Zonas ciegas

Todos los buses deben contar como mínimo con un visor de punto ciego de acuerdo con el numeral 6 contenido en el Anexo III, del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). Asimismo, se debe considerar que el Bus cuente con un Sistema inteligente de detección de punto ciego (BSD) y radar microonda, que puedan proporcionar alertas visuales y sonoras al conductor para evitar posibles peligros y permitirles tomar las medidas adecuadas con antelación.

5.5.20.3. Visibilidad de usuarios

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

5.5.21. Señales

La señalización del interior y exterior del Bus, respecto a las personas en situación de vulnerabilidad como pueden ser con discapacidad, mujeres embarazadas y personas de la tercera edad, debe sujetarse a lo establecido en la norma nacional correspondiente y supletoriamente en la internacional correspondiente.

5.6. Dispositivos de Seguridad

5.6.1. Sistema de Alerta Acústica

Los buses eléctricos deben estar equipados con sistemas AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System) o SAAV (Sistema de aviso acústico de vehículos), es decir, generadores de alertas acústicas para anunciar su presencia ante peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía.
Los sistemas AVAS deben activarse automáticamente desde el arranque hasta una velocidad de 20 km/h y también cuando el vehículo circule marcha atrás.

La intensidad de sonido: debe superar los 56 decibeles y no exceder los 75 decibeles. Además, el ruido debe ser continuo, similar al de un vehículo con motor de combustión interna e "indicativo del comportamiento del vehículo", es decir, con variaciones en función de la velocidad de este.

5.6.2. Alarma de reversa

Debe contar con una alarma sonora de reversa auditiva y visual (luz de reversa) que se ubicará en la parte trasera (cuartos traseros) del vehículo.

5.6.3. Botiquín

Los Buses deben 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 usuarios. El Botiquín debe ser implementado de acuerdo con lo dispuesto en la R.D. Nº 367-2010-MTC/015 y sus modificatorias o el que haga sus veces.

5.6.4. Cinturón de seguridad

El asiento del conductor debe cumplir con lo indicado en el RNV, asimismo se debe considerar un cinturón de seguridad de tres puntos, el cual debe estar sujeto a la estructura de la unidad o integrados presentando la certificación de resistencia. Debe 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.

5.6.5. Extintor

Todos los Buses deben tener incorporados extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de que se llegara a generar un incendio. La cantidad, características y ubicación de los extintores debe cumplir con lo dispuesto por la NTP 833.032.

5.6.6. Rueda de Repuesto

El Bus debe contar con una rueda de repuesto o de uso temporal, salvo que el vehículo cuente con un sistema alternativo al cambio de ruedas, que permita su movilidad hasta un taller de reparación.

La rueda de repuesto debe ser de las mismas características a las instaladas en los ejes, preferentemente con un compartimento especial de acuerdo con el diseño de la unidad si este lo permite, provisto de un sistema de sujeción que evite su movimiento.

6. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ

6.1. Chasis

El chasis debe ser de diseño original para transporte de personas, sin modificaciones, aditamentos o extensiones a su diseño original no autorizadas por el fabricante. Este debe contar con una certificación que acredite que su uso será destinado para la prestación del servicio público de transporte de personas. Certificado por el fabricante bus integral o el fabricante del chasis. Pueden ser de dos tipos:

a) Chasis para bus urbano **de piso bajo**. Permite el diseño de la carrocería con ascenso y descenso directo de usuarios sin el conjunto de peldaños.

b) Chasis para bus urbano **de piso alto**. Permite el diseño de la carrocería con un conjunto de peldaños para el ascenso y descenso de usuarios.

6.2. Cardán y diferencial

El conjunto transmisión – diferencial debe garantizar un arranque en pendiente de, al menos 20% y una velocidad de 0 km/h a 20 km/h en un tiempo inferior a 10 segundos, bajo una condición de máxima carga posible del vehículo (Gross Vehicle Weight – GVW).

La integridad del sistema debe ser diseñada para todas las condiciones de operación y de funcionamiento del Bus. Debe contar con un retén, que impida que golpee el suelo y se incruste en el pavimento, en caso de desprendimiento del eje cardánico. Su instalación debe permitir la libertad de movimiento completo de la suspensión.

6.3. Dirección

La dirección debe ser del tipo con asistencia electrohidráulica o servoasistida. Las características mecánicas y geométricas del sistema de dirección deben optimizarse de modo que permita una adecuada precisión de mando y respuesta, una alta estabilidad direccional y un adecuado retorno a la posición correspondiente a la trayectoria rectilínea, una vez que ha cesado el esfuerzo ejercido sobre el volante por el conductor.

Las características cinemáticas de los mecanismos articulados deben ser tales que minimicen los efectos debidos a las oscilaciones de la suspensión sobre la trayectoria del vehículo.

El sistema debe atenuar la transmisión de vibraciones o golpes al volante de dirección por irregularidades del pavimento. La dirección debe permitir la maniobrabilidad de giro dentro de los límites establecidos de diseño.

La carrera máxima de tope a tope no debe excederse a 6 vueltas del volante. Todas las articulaciones del sistema deben estar debidamente selladas y protegidas contra el agua, lodo y otros agentes nocivos, al mismo tiempo presentar con una adecuada retención de lubricante (grasa). Debe contar con una cubierta o carcaza para evitar el contacto con el conductor.

Todas las partes como brazos de dirección, barras, rótulas, ensamble muñones de ruedas, deben ser seleccionadas de acuerdo con las características y capacidad de carga del eje delantero; las partes que incluyan cuerdas deben ser roladas y no cortadas para evitar cambios en la estructura del material y originar rupturas por vibración o fatiga.

6.4. Sistema de frenos

El sistema de frenos debe cumplir con las exigencias de la Norma Técnica Peruana NTP 383.071 y los requisitos del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV).

El sistema de frenos debe estar compuestos de los siguientes sub-sistemas independientes entre sí:
a) Freno de servicio,
b) Freno de estacionamiento,
c) Freno de emergencia,
d) Freno auxiliar, y
e) Freno automático en caso de falla.

Todos los Buses deben tener el sistema antibloqueo (ABS). Para los Buses Tipo III y IV además del sistema ABS, deben tener contar con un sistema electrónico de frenado (EBS) y sistema electrónico de estabilidad (ESC), los cuales deben estar integrados. El sistema de frenos debe inhibir el movimiento del vehículo totalmente en caso de que éste se encuentre inclinado lateralmente. Certificado por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

6.5. Motor de propulsión eléctrica

Las unidades deben contar con uno o más motores de propulsión eléctrica que proporcione la fuerza necesaria para desarrollar la velocidad máxima permitida en la norma vigente. El (los) motor(es) esta (n) ubicado(s) de acuerdo con la configuración vehicular para

proporcionar un adecuado servicio público de transporte de usuarios. 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, protegido de los proyectiles lanzados por las ruedas. Certificado por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

Se debe tener en cuenta que la relación potencia / peso bruto vehicular debe ser como mínimo de 12,2 HP/t, de acuerdo con el artículo 20 del Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT) y de la Norma Técnica Peruana NTP 383.071.

6.6. Sistema limitador de velocidad

De acuerdo con el Artículo 20 del Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT), párrafo 20.1.8, las unidades deben tener un limitador de velocidad, instalado por el fabricante del chasis o por su representante autorizado, que alerte cuando el vehículo excede la velocidad máxima permitida en el reglamento nacional de tránsito e impida que desarrolle una velocidad superior a la prevista en este reglamento.

6.7. Sistema eléctrico de baja tensión

Los circuitos eléctricos deben ser diseñados y fabricarse exprofeso para los instrumentos y accesorios con que cuente el Bus (chasis y carrocería) y estar aislados y sujetos con material retardante al fuego para evitar que éstos cuelguen o presenten tensión mecánica. Esto último para evitar accidentes al atorarse durante el recorrido del Bus provocando corto circuito e incendio.

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

El sistema eléctrico debe 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 entradas de polvo y agua.

Los dispositivos de protección deben 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 fotograbada, serigrafiada o en calcomanía.

Todo el cableado debe tener la capacidad de conducción de corriente y aislamiento adecuados; las conexiones a los soportes de los medios de protección deben estar soldadas o debidamente engarzadas en sus polos.

Para el caso en que los arneses o cables tengan que pasar a través de laminaciones, se debe 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.

6.8. Sistema de baterías para motor de propulsión del bus

a) Los buses eléctricos se abastecen de la energía eléctrica almacenada en un banco de baterías recargables, alojadas en el piso o techo del vehículo, las cuales deben garantizar un recorrido largo sin necesidad de recargas adicionales.

b) El banco de baterías debe ser dimensionado para garantizar como mínimo 200 km (Sort1) de autonomía con carga completa, considerando cualquier tipo de bus.
c) Para efectos de garantía, se debe considerar los siguientes criterios:
   • 8 años para un 60% de capacidad de carga
   • Mínimo 200 km de autonomía (Sort 1), homologado bajo el estándar NEDC, EPA o equivalente.
d) El sistema de baterías debe abastecer al bus con energía para las condiciones especificadas de funcionamiento y garantizar su distribución con cargas diversas cuando se requieran, controlados a través de un sistema electrónico de control o el sistema tradicional de arneses.
e) El Bus debe disponer de un interruptor manual general tipo robusto 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 debe ser de acuerdo con el diseño del fabricante del Bus.
f) El sistema de baterías debe incorporar un inversor/controlador para administrar el voltaje y corriente desde el freno regenerativo para cargar las baterías, el cual se activa cuando el conductor deje de acelerar el vehículo. Sin perjuicio de lo anterior, el Bus eléctrico debe contar con un sistema de recarga que sea el más conveniente según su operación.

6.9. Conector para carga del sistema de baterías

El conector de baterías debe ser del tipo plug-in (enchufable). Este debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual debe ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida.

6.10. Suspensión

La suspensión debe ser tipo neumático integral con inclinación lateral (en el caso de bus piso alto, el tipo de suspensión puede ser mixto, neumática y mecánica), con regulación automática de la altura del piso del vehículo respecto a los ejes de este. Debe cumplir con los siguientes requisitos:
a) Controlar las oscilaciones verticales, longitudinales y transversales, garantizando las condiciones de confort de los usuarios y protegiendo los componentes del vehículo.
b) Asegurar la estabilidad del vehículo, manteniendo la carrocería permanentemente nivelada.
c) Mantener la altura del piso constante en relación con los ejes, con un margen de 20 mm respecto al nivel nominal, independientemente de las cargas transportadas y condiciones de operación.
d) Soportar los esfuerzos verticales, longitudinales, transversales y torsionales, transfiriéndolos del vehículo al suelo y viceversa.

Para el caso de un bus de piso bajo, adicionalmente, debe contar con un sistema de arrodillamiento, que se especifica en el párrafo 4.3.2 “Sistema de arrodillamiento (para bus piso bajo)”.

La capacidad de las suspensiones debe cubrir el PBV requerido y contar con sistema de arrodillamiento en ejes con suspensión neumática. La suspensión delantera y trasera puede ser neumática, mixta o mecánica para buses de tipo alto.

6.11. Transmisión

La relación de transmisión debe ser capaz de cumplir con las especificaciones de aceleración en plano, y con la capacidad de arranque en pendiente y la relación potencia/peso mencionadas en el punto 7.5 del presente anexo.

El sistema de transmisión de los buses debe ser:
a) Para los buses de tipo I y II automática o mecánica.
b) Para los buses de tipo III y IV, automática y además debe contar con un sistema retardador integrado o sistema retardador convertidor integrado.

Adicionalmente, para la transmisión automática se deben cumplir con las siguientes especificaciones mínimas:
- La transmisión debe tener control electrónico.
- Debe tener retardador electrónico.
- Contar con un sistema de neutro en las paradas.
- Incluir funciones de programación que permitan aprender de la ruta y seleccionar configuración conducente a mejorar su consumo energético.
- El selector de marcha debe estar en el puesto del conductor.

6.12. Neumáticos

Los Buses deben estar equipados con neumáticos de las dimensiones y características previstas por el fabricante del vehículo. Los neumáticos deben presentar una profundidad mínima de 2 mm en las ranuras principales situadas en la zona central de la banda de rodamiento, de acuerdo con lo establecido en el numeral 3 del Anexo III del RNV.

7. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

7.1. Generalidades

Los Buses pueden estar equipados para dar servicio a personas con movilidad reducida, cumplir con lineamientos técnicos de seguridad, comodidad y ecológicos, de acuerdo lo establecido en la norma internacional ISO 10542-1:2007, Sistemas de Ayuda técnica para personas con discapacidad, Sistemas de sujeción de sillas de ruedas y sujeción de ocupantes.

El vehículo debe poseer alguna de las siguientes características:
a) Piso bajo, con rampa de abordaje con sistema de arrodillamiento
b) Piso alto, equipado con plataforma vehicular.

7.2. Accesibilidad y evacuación

7.2.1. Plataforma vehicular

El acceso para las sillas de ruedas y personas con movilidad reducida debe ser por medio de rampa de abordaje o plataforma elevadora. Certificada por el fabricante del bus integral o el ensamblador. Toda rampa o elevador deben cumplir con los siguientes requisitos:
a) Un vehículo de transporte accesible debe estar equipado de al menos una plataforma elevadora o una rampa de abordaje.
b) La capacidad de carga debe ser como mínimo de 250 kg.
c) Debe tener su carga de trabajo máxima marcada en una posición que sea claramente visible.
d) Estando en su posición normal de viaje en el vehículo, no debe presentar ningún peligro a los peatones o a otros usuarios de la carretera cuando el vehículo este en movimiento.

7.2.1.1. Rampa de abordaje (para bus piso bajo)

a) Cualquier rampa de abordaje debe tener una superficie libre mínima a 800 mm de ancho (incluye bordillos de seguridad).
b) Ninguna parte de la superficie de abordaje y del vehículo debe presentar una obstrucción mayor de 15 mm de altura medidos a lo largo de un plano paralelo y por encima de la superficie de la rampa y en la dirección de traslado de la silla de ruedas al ser movida hacia y desde el vehículo.
c) La superficie de la rampa de abordaje debe tener una pendiente máxima según la diferencia entre la altura del piso del vehículo y la acera:
   - 25 % para diferencia de alturas de 75 mm ó menos.
   - 16,6 % para diferencia de alturas de 150 mm ó menos.
   - 12,5 % para diferencia de alturas de 225 mm ó menos.
   - 8,3 % para diferencia de alturas de más de 225 mm.

   Las rampas no deben colocarse si el piso del vehículo tiene una diferencia de alturas con la acera de más de 300 mm.
d) La superficie de la rampa de abordaje puede tener, en la intersección de la superficie de la acera con la superficie de la rampa, o en cualquier otro punto de la rampa, una pendiente de 15° (27 %) relativa a la calzada a lo largo de una distancia de no más de 150 mm medidos a lo largo de la superficie de la rampa y paralelamente a la dirección de traslado de la silla de ruedas al ser movida desde la acera hacia la rampa.
e) Las aristas externas deben ser redondeadas con un radio no inferior a 5 mm. Las esquinas deben redondearse con un radio no inferior a 5 mm.
f) Alrededor y contiguo a cada uno de los bordes de la rampa de abordaje debe tener una franja de color de 50 mm mínimo de ancho la cual debe contrastar con el resto de la superficie de la rampa.
g) La superficie de la rampa de abordaje debe tener un material que sea antideslizante.
h) Debe tener un bordillo lateral de seguridad mínimo de 50 mm de altura.

7.2.1.2. Plataforma elevadora (para bus piso alto)

a) La plataforma elevadora debe tener como mínimo 750 mm de ancho y mínimo 1 000 mm de longitud de espacio libre excluyendo bordes de seguridad, pasamanos y cualquier otro dispositivo de la plataforma.
b) La plataforma aplicada a vehículos de piso alto debe poseer las siguientes características:
   - Permitir la elevación de personas con sillas de ruedas o con movilidad reducida en pie, para el acceso de nivel al interior del vehículo.
   - Para el embarque de una persona en pie debe existir un espacio libre que respete las dimensiones de volumen conforme a las siguientes figuras: Figura 27 y 28.

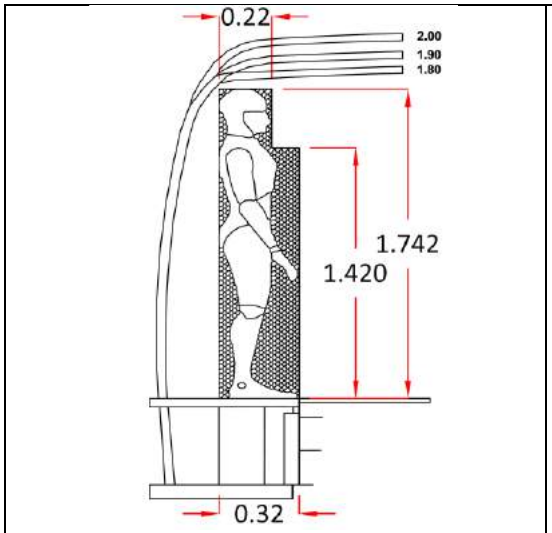


Figura 27. Vista lateral del área

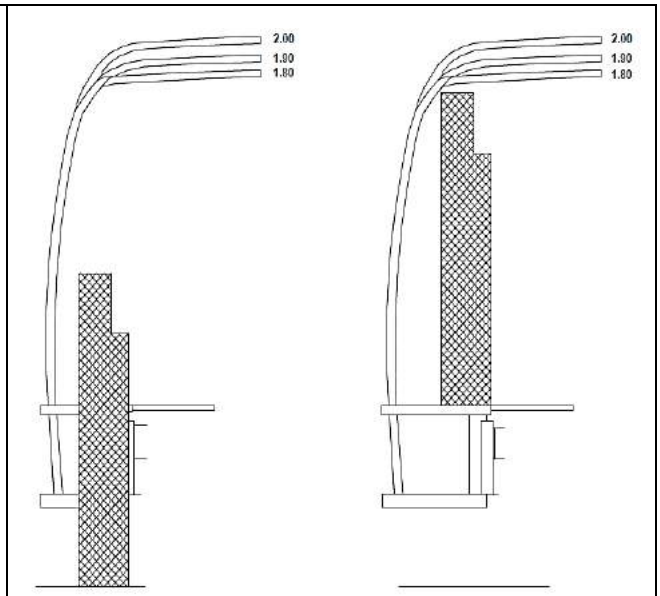


Figura 28. Desplazamiento lateral

c) A menos que la plataforma elevadora se encuentre reposando sobre la superficie desde donde el usuario de la silla de ruedas abordará, se debe cumplir con los siguientes requisitos:
   - Los bordillos frontales, delantero y trasero del elevador deben contar con un tope abatible, con una altura mínima de 100 mm. El elevador solo puede subir y bajar con estos topes en posición vertical. El frente del elevador, el de contacto con el vehículo, debe llevar una lámina en posición vertical durante la aproximación, subida y bajada que evite el posible contacto con el vehículo.
   - Debe haber bordillos laterales de altura mínima de 100 mm medidos verticalmente sobre la superficie de la plataforma.

d) La velocidad de traslación de operación de la plataforma elevadora no debe exceder los 0,5 m/s y debe asegurarse de que no haya movimientos bruscos ni paradas repentinas.

e) Estando el vehículo sobre una superficie plana y en la posición normal para que un usuario de silla de ruedas pueda abordar o desembarcar, el elevador debe ser capaz de ser bajado hasta reposar sobre esa superficie.

f) El elevador debe contar con agarraderas en ambos lados.

g) Alrededor y contiguo a los bordes de la plataforma del elevador debe tener una banda de color con un ancho mínimo de 50 mm que debe contrastar con el resto de la superficie del elevador.

h) El elevador debe estar acondicionado para el accionamiento manual, al menos para el descenso completo a la zona de abordaje.

7.2.1.3. Sistema de arrodillamiento (Para bus piso bajo)

En adición a lo expuesto en el numeral 7.8 “Suspensión”, el bus piso bajo debe tener un sistema que permita hacer descender el piso de este hasta unos 250 mm aproximadamente sobre el nivel del suelo para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida. Certificado por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis

a) Control

- El sistema de arrodillamiento debe estar provisto de un interruptor que lo habilite.
- Cualquier control que inicie el proceso de descenso o elevación de cualquier parte o la totalidad de la carrocería con respecto a la calzada debe estar claramente identificado y bajo el control directo del conductor del vehículo.
- El proceso de descenso debe poder ser detenido e inmediatamente reversado por medio

de un control que debe estar al alcance del conductor y adyacente a cualquier control provisto para la operación del sistema de arrodillamiento.

b) Dispositivos de seguridad

- El sistema de arrodillamiento no debe permitir que el vehículo sea conducido a una velocidad mayor de 5 km/h cuando el vehículo se encuentre más bajo que la altura normal de viaje, y además no debe permitir que el vehículo sea rebajado cuando la operación de la puerta de entrada o salida este obstruida por cualquier razón.

7.2.1.4. Accesorios para rampas y elevadores mecánicos

a) Ubicación de controles

Las rampas y elevadores mecánicos pueden ser operados mediante un control ubicado en la cabina del conductor o mediante un control ubicado adyacentemente a la rampa o elevador el cual puede ser activado únicamente por medio de un control maestro situado en la cabina del conductor. El control maestro debe tener un medio de advertencia para el conductor cuando el control maestro esté en posición de permitir la activación de la rampa o el elevador.

b) Señal audible y visual de operación

Se debe producir una señal audible y visual mientras se encuentre en operación el dispositivo, localizada en las cercanías de la rampa o elevador y debe ser claramente audible y visible para cualquier persona a menos de 2000 mm de la rampa o elevador.

c) Operación manual

El dispositivo debe ser capaz de ser operado manualmente.

d) Dispositivo de bloqueo

El vehículo debe contar con un dispositivo de bloqueo que asegure que mientras esté en movimiento, la rampa no puede ser operada y cuando la rampa esté en operación la puerta no puede cerrarse ni movilizarse el vehículo.

e) Dispositivos de seguridad

- Las rampas deben estar provistas de un dispositivo de seguridad que detenga su movimiento si son sujetas a una fuerza opuesta que no exceda los 150 N y si ese movimiento pudiera causar lesiones a personas en la trayectoria de despliegue o repliegue.
- Los elevadores mecánicos deben contar con sensores capaces de detener el movimiento de la plataforma elevadora si ésta entra en contacto con cualquier objeto o persona mientras esta en movimiento y una vez detenida la plataforma elevadora se debe poder devolver su trayectoria.
- Estos dispositivos de seguridad especificados no son requeridos si el dispositivo de abordaje mecánico únicamente puede ser operado mediante un control fijado adyacentemente al área de despliegue del medio de abordaje mecánico.
- Botón de emergencia del usuario. Si el medio de abordaje mecánico puede ser operado remotamente desde una ubicación no adyacente al área de abordaje, se debe proveer un control de parada dentro del fácil alcance del usuario del medio de abordaje y que pueda ser operado con la palma de la mano. El medio de abordaje mecánico, una vez detenido por dicho control, debe poder ser devuelto en su trayectoria.

7.2.2. Silla de ruedas

7.2.2.1. Espacio para silla de ruedas

7.2.2.1.1. Ubicación

El espacio para silla de ruedas debe estar ubicado lo más cercano posible a la puerta de acceso para la silla de ruedas y siempre que sea posible no debe quedar entre una entrada o salida y los asientos preferenciales.

7.2.2.1.2. Orientación

El espacio de silla de ruedas debe estar orientado preferiblemente de espaldas al sentido de marcha del vehículo o también de frente al sentido de marcha del vehículo, pero no puede ser ubicado de manera que el usuario de silla de ruedas viaje transversalmente al sentido de marcha.

7.2.2.1.3. Dimensiones

El espacio para silla de ruedas debe ser como mínimo 1300 mm medidos en el plano longitudinal del vehículo, 800 mm en el plano transversal del vehículo y 1500 mm medidos verticalmente desde cualquier parte del piso del espacio para sillas de ruedas (véase la Figura 29 y 30).

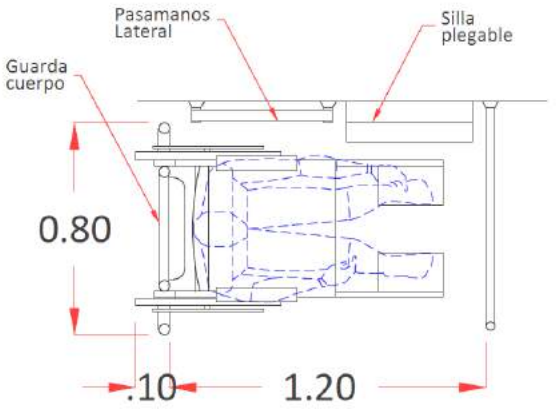


Figura 29. Dimensiones silla de ruedas (vista planta)

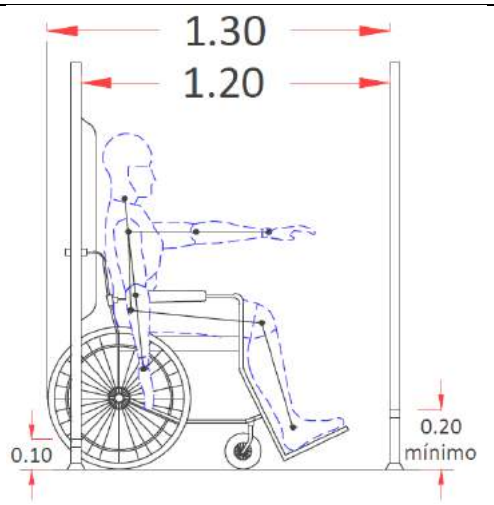


Figura 30. Dimensiones silla de ruedas (vista lateral)

7.2.2.1.4. Espacio libre frente a otros asientos

El espacio libre necesario frente a cualquier asiento no debe estar dentro del espacio de la silla de ruedas.

7.2.2.1.5. Respaldo para usuario de silla de ruedas

El espacio de silla de ruedas debe tener un respaldo para el usuario de silla de ruedas con las siguientes características (véase la Figura 31):

a) Estar ubicado en el espacio de silla de ruedas donde se apoya el respaldo propio de la silla de ruedas.
b) Estar centrado con respecto al lado frontal del espacio de silla de ruedas.
c) Tener acolchada toda la superficie del lado que entra en contacto con el respaldo de la silla de ruedas.
d) El borde inferior del respaldo debe estar a una altura como mínimo de 350 mm y máximo de 480 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.

e) El borde superior del respaldo debe estar a una altura como mínimo de 1300 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.
f) El ancho del respaldo debe ser como mínimo de 270 mm y máximo de 420 mm hasta una altura de 830 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas, y mínimo de 270 mm y máximo de 300 mm a la altura por encima de los 830 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.
g) El respaldo debe estar inclinado como mínimo 5° y máximo 8° con respecto a la vertical, con el borde inferior del respaldo ubicado más cerca de la silla de ruedas que se apoyará sobre el respaldo que el borde superior.
h) La superficie acolchada del respaldo debe formar un plano continuo que pasa por cualquier punto sobre un plano vertical imaginario situado dentro del espacio de la silla de ruedas como mínimo de 100 mm y máximo de 120 mm del extremo posterior del espacio de silla de ruedas medidos horizontalmente, y como mínimo de 830 mm y máximo de 870 mm del piso del espacio de silla de ruedas medidos verticalmente.
i) El respaldo debe poder soportar una carga de 2000 N aplicada por un mínimo de 2 s por medio de un bloque de 200 mm por 200 mm en el centro de la superficie acolchada a una altura como mínimo de 600 mm y máximo de 800 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas; el respaldo no debe deflectarse más de 100 mm o sufrir deformación permanente o daño.

7.2.2.1.6. Pasamanos horizontal lateral

En el espacio para la silla de ruedas debe existir un pasamanos horizontal como mínimo en uno de los lados del espacio de la silla de ruedas y debe tener las siguientes características (véase la Figura 31):

a) Estar a una altura como mínimo de 700 mm y máximo de 1000 mm medidos verticalmente sobre el piso del espacio de silla de ruedas.
b) Extenderse continuamente desde un punto como mínimo de 300 mm hacia adentro de la parte posterior del espacio de silla de ruedas medidos horizontalmente hasta un punto como mínimo de 1000 mm de la parte posterior del espacio de silla de ruedas medidos horizontalmente.
c) No debe proyectarse dentro del espacio de silla de ruedas más de 90 mm medidos horizontalmente desde el borde del espacio de silla de ruedas.
d) Debe ser capaz de ser asido fácil y firmemente por el usuario de silla de ruedas.
e) Debe tener una sección transversal circular como mínimo de 25 mm y máximo de 40 mm.
f) Debe tener un espacio como mínimo de 50 mm entre cualquier parte del vehículo y todas las partes del pasamanos excepto sus fijaciones.
g) Debe tener una superficie antideslizante.
h) Debe contrastar con las partes del vehículo adyacentes al pasamanos.

7.2.2.1.7. Espacio libre

En el plano lateral del espacio de silla de ruedas debe mantenerse un espacio libre como mínimo de 750 mm y para poder restringir el movimiento lateral de la silla de ruedas, debe haber una distancia máxima de 900 mm (medidos en el plano lateral del espacio de silla de ruedas) entre los medios de soporte lateral del espacio de silla de ruedas (véase la Figura 31).

7.2.2.1.8. Sistema de seguridad para las personas con sillas de ruedas

Debe existir un sistema de seguridad, de fácil operación, que consista en:

a) Dispositivos de bloqueo:
   Un dispositivo de bloqueo debe resistir la aceleración de frenado brusca del vehículo, minimizar movimientos laterales y longitudinales y evitar movimientos rotacionales de la silla de ruedas en un eje o las ruedas.
b) Cinturón de seguridad para personas con silla de ruedas:

El cinturón de seguridad para protección de la persona de silla de ruedas debe ser de tres puntos con mecanismo retráctil, anclado al guardia de cuerpos o una estructura del vehículo.

c) Guardia de cuerpo para la silla de ruedas posicionada en sentido longitudinal del vehículo (véase la Figura 31). El guardia de cuerpos debe:
   - Ser revestido con material que absorba choques y no comprometa la integridad física de la persona con silla de ruedas.
   - Ser anclado a la estructura del vehículo.
   - Posibilitar la acomodación del respaldo de la silla de ruedas.

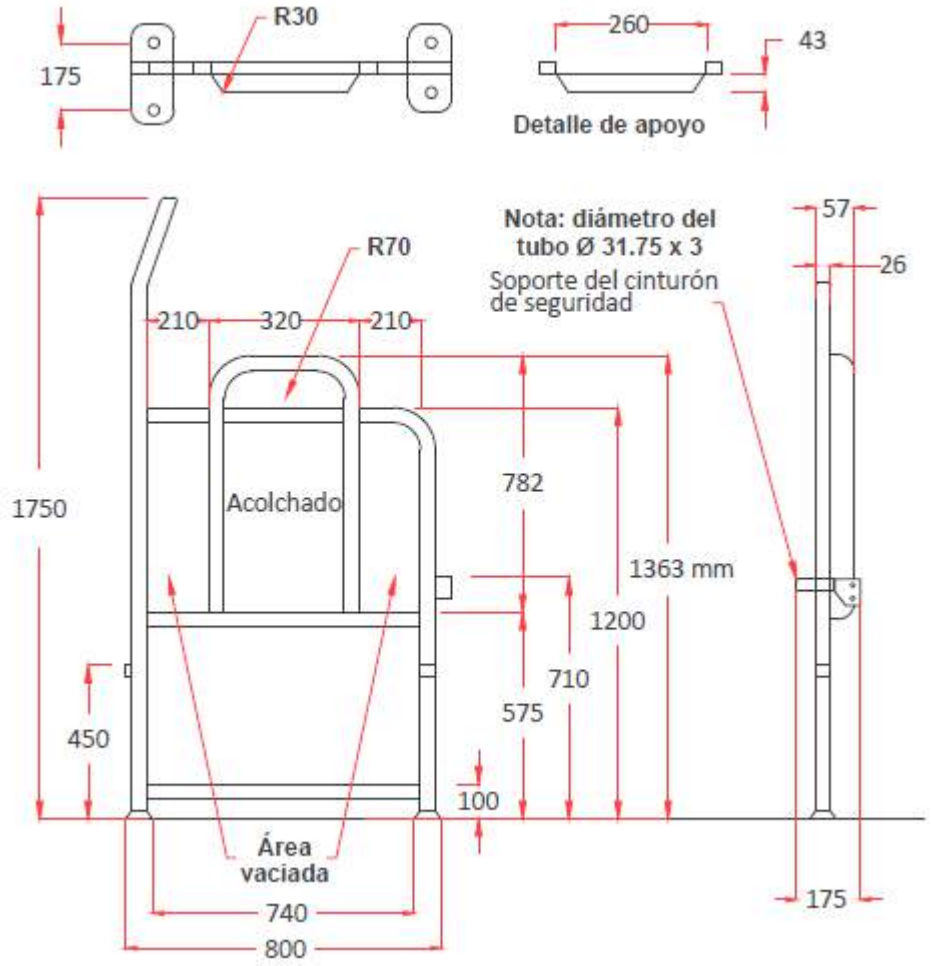


Figura 31. Espacio para silla de ruedas

d) El sistema de seguridad debe:
   - Contar con señalización del área reservada para la silla de ruedas con símbolos específicos, explicando la posición y forma de fijación de la silla de ruedas y el cinturón de seguridad (véase la Figura 32).
   - Ser de fácil manejo;
   - Evitar daños a la silla de ruedas y riesgos a los demás usuarios

Figura 32. Orientación de fijación de la silla de ruedas y el cinturón de seguridad

e) Debe existir pasamanos con acabado en material resistente instalado en la pared del área reservada, con extensión limitada al asiento basculante.
El pasamanos debe tener una altura entre 500 mm a 900 mm del piso del vehículo, posibilitando que la empuñadura esté a no menos de 40 mm de la pared lateral del vehículo o de otro obstáculo.
La sección debe ser circular con diámetro entre 30 mm a 45 mm, siendo admitidos otros formatos, conforme a la Figura 33.

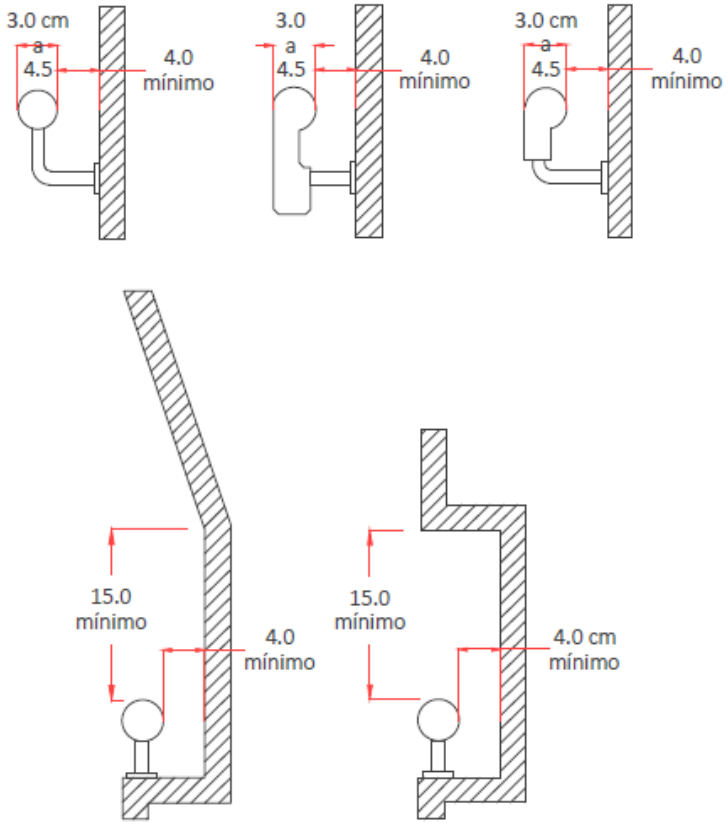


Figura 33. Empuñadura

7.2.2.2. Sistema de anclaje

7.2.2.2.1. Sujeción de la silla de ruedas

El espacio de silla de ruedas debe contar con un sistema de sujeción de silla de ruedas adaptable a un amplio rango de diseños de sillas de ruedas incluyendo sillas manuales y eléctricas, pero excluyendo "*Scooters*". La sujeción debe realizarse a elementos de la

estructura resistente de la silla de ruedas, nunca a partes fácilmente deformables como las ruedas.

7.2.2.2.2. Sujeción del usuario de silla de ruedas

El espacio de silla de ruedas debe contar con un cinturón de seguridad para el usuario de silla de ruedas, preferiblemente de cuatro puntos de sujeción, pero como mínimo de tres puntos de sujeción. Este componente no debe ser considerado como componente activo del sistema de sujeción de la silla de ruedas y debe emitir una señal al conductor cuando el sistema esté abierto. Considerando el Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos o alguna norma internacional.

7.2.2.2.3. Liberación en caso de emergencia

Todos los dispositivos de sujeción provistos en el espacio de silla de ruedas tanto para la silla de ruedas como para su usuario deben poder ser liberados fácilmente en caso de emergencia y este procedimiento debe quedar claramente descrito en las instrucciones de uso provistas en el espacio de silla de ruedas.

7.2.2.2.4. Resistencia del sistema de estabilización del usuario

Debe estar conforme lo establecido en la norma ISO 10542-1.

7.2.2.3. Entradas y salidas para silla de ruedas

7.2.2.3.1. Ancho mínimo libre

Cualquier entrada o salida provista con el propósito de brindar acceso a usuarios de silla de ruedas debe tener un paso libre de obstáculos con un ancho de mínimo 800 mm y una altura de mínimo 1 900 mm.

7.2.2.3.2. Visibilidad

En cualquier entrada o salida provista para brindar acceso a usuarios de silla de ruedas mediante un dispositivo mecanizado que no se encuentre dentro del campo visual directo del conductor, la entrada debe estar provista de un dispositivo óptico que permita al conductor una vista clara y sin obstrucciones del interior y exterior del área de puerta y de la operación del dispositivo de abordaje mecanizado. Esta especificación no debe ser requerida si el dispositivo de abordaje mecanizado solamente puede ser operado mediante un control ubicado adyacentemente al área de abordaje mecánico.

7.2.2.4. Pasadizos para silla de ruedas

7.2.2.4.1. Acceso al espacio para silla de ruedas

Cualquier pasadizo entre el espacio para silla de ruedas y una entrada o salida para usuarios de silla de ruedas debe permitir a una silla de ruedas estándar ser movida desde la entrada hasta el espacio de silla de ruedas y desde el espacio de silla de ruedas hasta la salida, con el usuario de silla de ruedas moviéndose de frente al sentido de movimiento y ser movido (en cualquier dirección) desde el pasadizo hacia el interior del espacio de silla de ruedas en la dirección de viaje apropiada.

7.2.2.4.2. Piso

El área en la cual el usuario de la silla de ruedas realice giros debe ser plana.

7.2.2.4.3. Ancho

Debe existir como mínimo 800 mm de ancho a lo largo del pasadizo de acceso para sillas de ruedas.

7.2.2.4.4. Acceso en caso de varios espacios de sillas de ruedas

Cuando un vehículo esté equipado con más de un espacio de silla de ruedas, la especificación del numeral 8.2.2.3.1 debe ser cumplida con cualquier otro espacio de silla de ruedas.

7.2.2.4.5. Textura

El pasadizo de ruedas debe tener una superficie que sea antideslizante aun estando mojada.

7.2.2.4.6. Radio de giro

Cualquier acceso a un pasadizo que de servicio a un espacio para silla de ruedas debe permitir un radio de giro como mínimo 1200 mm. Véase Figura 34.

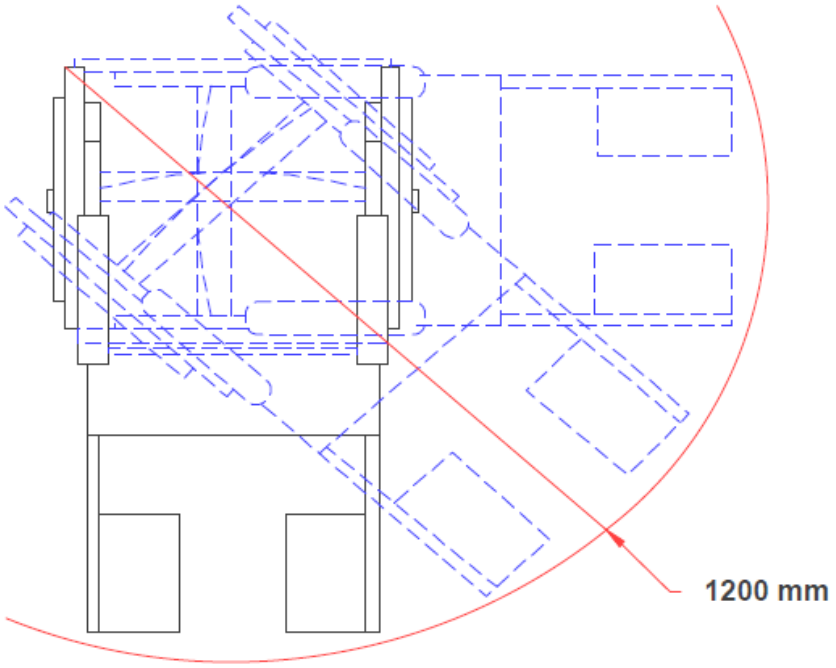


Figura 34. Radio de giro

7.3. Acondicionamiento interior

7.3.1. Piso y pasadizos accesibles

a) Altura libre al centro del pasadizo. La altura debe ser como mínimo de 1900 mm.
b) El recubrimiento debe ser antideslizante aún en condiciones húmedas.
c) La distancia entre el borde del sentadero del asiento de preferencia y la siguiente barrera debe ser de 500 mm (véase la Figura 35).
d) Las irregularidades y desniveles del pasadizo no deben tener peldaños ni pendientes mayores a 4° (6 %).

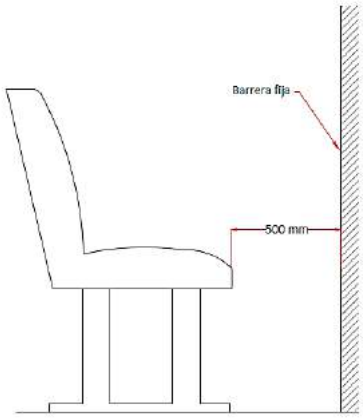


Figura 35. Espacio entre asiento preferencial y otra barrera

7.3.2. Rótulos y señalización

7.3.2.1. Rotulación y señalización general

7.3.2.1.1. Signo de accesibilidad
El vehículo debe tener un ideograma internacional de accesibilidad en silla de ruedas de color blanco sobre fondo azul.

7.3.2.1.2. Dimensiones mínimas
Las dimensiones del pictograma del símbolo de accesibilidad deben tener como mínimo 200 mm por 200 mm cuando estén ubicados externamente y máximo 150 mm por 150 mm cuando estén ubicados internamente.

7.3.2.1.3. Ubicación
Deben estar ubicados en el frente exterior del vehículo, al lado de cualquier entrada para usuarios de silla de ruedas; en el interior del vehículo, al lado de cualquier salida para usuarios de silla de ruedas y al lado de cualquier espacio de silla de ruedas, en una posición claramente visible para el usuario de silla de ruedas.

El ideograma ubicado en el espacio de silla de ruedas debe estar orientado de manera que ayude a indicar el sentido de viaje del usuario de silla de ruedas con respecto al sentido de marcha del vehículo.

El vehículo debe contar con un letrero y pictograma que indique "*Salida de Emergencia*" de acuerdo con la NTP 399.010-1:2016.

7.3.2.2. Rotulación y señalización en el espacio de silla de ruedas

Debe existir adyacente al espacio de silla de ruedas y en una posición claramente visible para el usuario de silla de ruedas lo siguiente:

a) Un rótulo o pictograma que indique la orientación en que debe viajar el usuario de silla de ruedas (véase la Figura 36).
b) Instrucciones de seguridad sobre el correcto uso del espacio de silla de ruedas, incluyendo el procedimiento de anclaje de la silla de ruedas e instrucciones sobre la liberación de la silla de ruedas en caso de emergencia.

Figura 36. Símbolo de accesibilidad

7.4. Ergonomía

7.4.1. Asientos preferenciales

a) Los vehículos deben tener como mínimo 2 asientos preferenciales.
b) La fijación de los asientos preferenciales no debe ser plegables ni móviles.
c) En el área de sillas de ruedas se puede contar con asientos plegables de tipo basculante, debidamente fijado a la pared lateral del vehículo, atendiendo los requisitos de resistencia, seguridad y confort, proyectado de modo que no interfiera en la maniobrabilidad y el sistema de aseguramiento de la silla de ruedas. Véase la Figura 37.
d) Los asientos preferenciales no deben ser ubicados transversalmente con respecto al sentido de marcha del vehículo.
e) El uso del espacio para pies no debe ubicarse en el espacio de silla de ruedas.

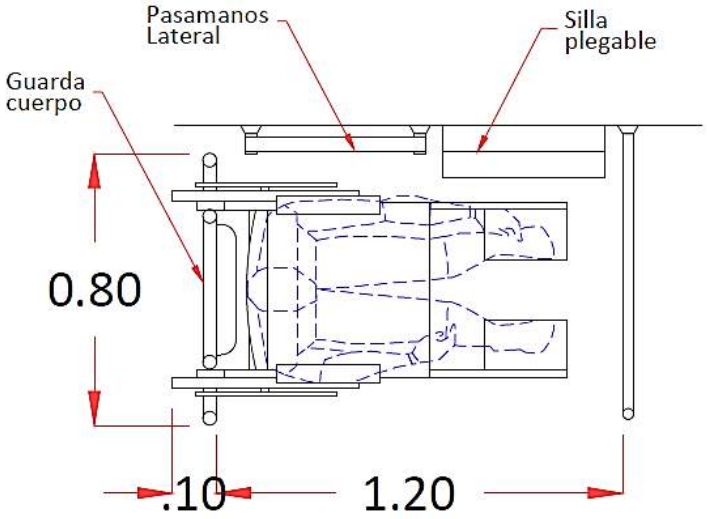


Figura 37. Vista superior de silla de ruedas y asiento preferencial plegable

7.4.2. Ubicación

a) Los asientos preferenciales deben ser ubicados tan cerca como sea posible de una entrada preferencial.
b) Los asientos preferenciales no deben ubicarse encima del espacio de paso de rueda, ni en ningún desnivel del piso.

7.4.3. Descansabrazos

Si las sillas preferenciales cuentan con descansabrazos estos deben ser abatibles.

7.4.4. Ancho del asiento

El asiento preferencial debe tener un ancho como mínimo de 400 mm medido en el punto más ancho.

7.4.5. Altura del asiento

La superficie superior del asiento debe estar como mínimo a 400 mm y máximo a 500 mm de altura sobre el piso del vehículo medida desde el borde delantero del asiento verticalmente hasta el piso.

7.4.6. Espacio libre horizontal

a) Cuando un asiento preferencial esté ubicado en la misma dirección del asiento situado en frente, la distancia mínima entre la superficie frontal del respaldo del asiento preferencial y la superficie trasera del respaldo del asiento enfrente, medida a lo largo de una línea horizontal imaginaria que pasa por la superficie central superior del asiento, debe ser como mínimo de 950 mm (véase la Figura 38).
b) Cuando un asiento preferencial este ubicado frente a cualquier otro asiento la distancia entre la superficie frontal del respaldo de ambos asientos, medida a lo largo de una línea horizontal imaginaria que pasa por la superficie central superior del asiento, debe ser como mínimo de 1300 mm (véase la Figura 38).

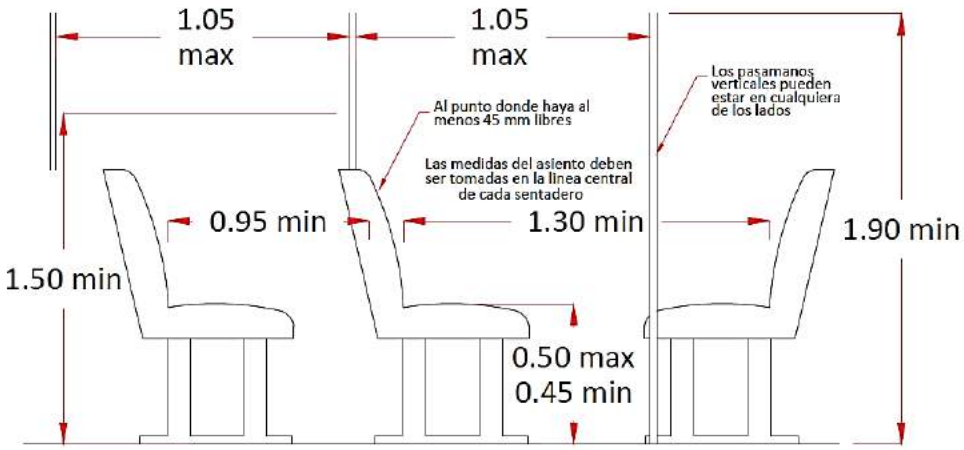


Figura 38. Espacio entre asiento preferencial y otros asientos

7.4.7. Espacio libre vertical

a) Debe existir como mínimo 1300 mm de espacio libre por encima de cualquier punto a lo largo del borde delantero de la superficie superior del asiento preferencial, medido verticalmente desde la superficie superior del asiento (véase la Figura 39).
b) Debe existir como mínimo 900 mm de espacio libre por encima de cualquier punto a lo largo del borde trasero de la superficie superior del asiento preferencial, medido verticalmente desde la superficie superior del asiento (véase la Figura 39).
c) Debe haber espacio libre entre la superficie superior del asiento y un plano inclinado imaginario que conecta el borde superior de los dos espacios libres mencionados anteriormente (véase la Figura 39).
d) La inclinación respaldo no debe ser menor que 5° ni mayor que 15° con respecto a la vertical.

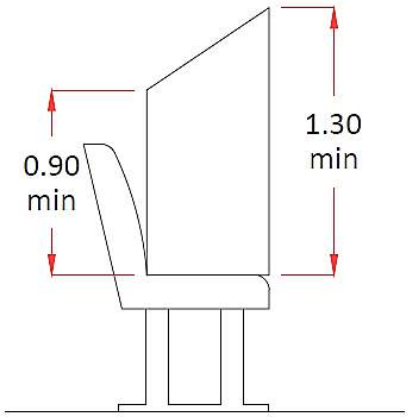


Figura 39. Espacio libre vertical sobre asiento preferencial

7.4.8. Señalización

a) Debe haber un rótulo sobre o cerca de un asiento preferencial que indique que las personas con discapacidad tienen prioridad en el uso de ese asiento. Debe ser ubicado de tal manera que indique a cuáles asientos hace referencia y centrado a una altura de 1 100 mm.
b) El rótulo debe estar compuesto de un pictograma y las siguientes palabras: "*Asiento Reservado*" (véase la Figura 40).

Asiento Reservado
Figura 40. Ejemplo de rótulo

7.5. Sistema de información al usuario

7.5.1. Dispositivos de comunicación para zonas de sillas de ruedas (Timbres)

Debe existir un dispositivo de comunicación que envíe una señal al conductor que sea distintiva del usuario de silla de ruedas y debe estar instalado de manera adyacente a un espacio de silla de ruedas, en una ubicación fácilmente utilizable por cualquier usuario de silla de ruedas; preferiblemente longitudinalmente en el tercio central del espacio de silla de ruedas y a una altura entre 600 mm y 800 mm medidos verticalmente desde el piso del espacio de silla de ruedas.
El dispositivo debe poder ser accionado con la palma de la mano o con los dedos y con una fuerza no mayor a 15 N. Debe sobresalir de los elementos que lo rodean.
Los alrededores del dispositivo de comunicación deben contrastar con el dispositivo.
El dispositivo al ser accionado debe:
- Proveerle una señal al conductor que le indique que debe detener el vehículo.

- Activar una señal auditiva que sea audible en las áreas de los usuarios.
- Activar al menos un rótulo iluminado de parada para usuarios, y en el caso de vehículos articulados debe activar uno en cada sección, dentro del campo de visión de la mayoría de los usuarios sentados.
- Dicho rótulo debe mostrar la palabra "*Solicitud de Parada*".

7.5.2. Dispositivos de comunicación para los asientos preferenciales (Timbres)

a) Ubicación de los timbres especiales. Los timbres a ser utilizados por las personas con discapacidad deben estar ubicados dentro del alcance de cada una de las personas sentadas en el asiento preferencial y/o uno cada tercera fila de asientos; pero no debe tener menos de cinco timbres especiales a lo largo del pasadizo.
b) Altura. Para los asientos preferenciales el timbre debe estar ubicado como mínimo a 900 mm y máximo a 1200 mm, medidos verticalmente desde el piso del vehículo. Para los demás asientos, deben estar ubicados como mínimo a 1200 mm para el uso de usuarios sentados y máximo a 1500 mm para el uso de usuarios de pie, medidos verticalmente desde el piso del vehículo.
c) Tipo de accionamiento. El dispositivo debe poder ser accionado con la palma de la mano o con los dedos y con una fuerza no mayor a 15 N. Debe sobresalir de los elementos que lo rodean.
d) Los alrededores del dispositivo de comunicación deben contrastar con el dispositivo.
e) El dispositivo al ser accionado debe cumplir con el numeral 8.5.1.

8. ESPECIFICACIONES DE EQUIPAMIENTO Y SISTEMAS REQUERIDOS

8.1. Soportes y espacios para dispositivos de los servicios complementarios

El Bus debe tener instalado los soportes y habilitado los espacios necesarios para la instalación de equipos adicionales correspondientes a los servicios complementarios del Bus.

8.1.1. Para el validador del sistema de recaudo:

a) En el sector de ingreso al Bus, se debe disponer de un tubo de la misma característica que los pasamanos.
b) El tubo donde se instale el validador del sistema de recaudo debe soportar un peso mínimo de 2 kg para alojar los dispositivos mencionados. El tubo debe estar correctamente anclado en su parte superior e inferior.
c) La disposición del tubo debe ser tal que, al instalar el validador, no interfiera la visibilidad del conductor hacia la ruta y espejos.
d) El tubo debe ser desmontable para realizar el trabajo de instalación del validador.

8.1.2. Para el torniquete de acceso

El vehículo debe disponer de una chapa de acero con un espesor de al menos 1/4" (6,35 mm), la cual debe estar soldada justo debajo del piso del vehículo, con un área mínima de un 20% mayor que la base del torniquete de acceso.

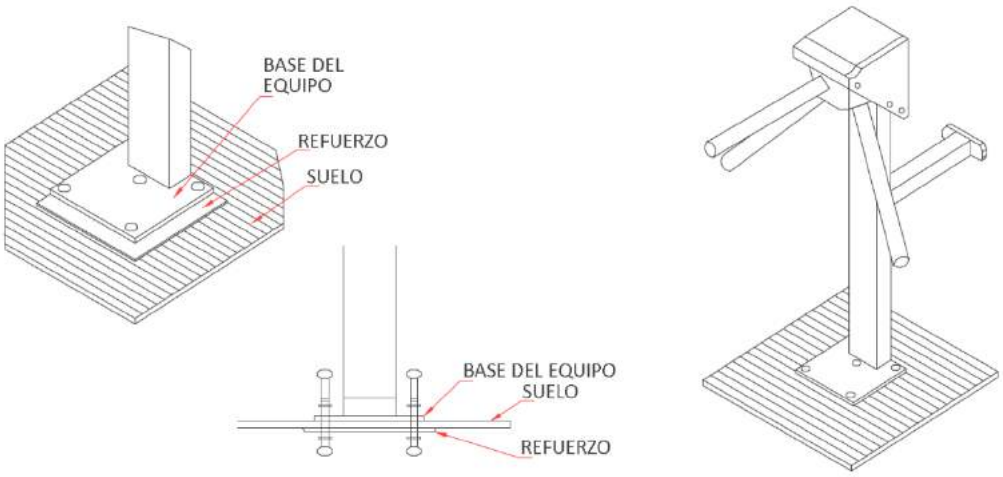


Figura 41. Torniquete de acceso

8.1.3. Para la consola del conductor y parlante de comunicación con el conductor:

a) Se debe considerar un espacio para la instalación de una consola perteneciente al sistema de gestión de flota, de un tamaño de 253 mm x 211 mm x 38 mm al interior de la cabina de segregación del conductor.
b) Dicho espacio debe tener un plano en declive dentro del tablero del conductor que permita la correcta visualización de la consola por parte de éste y que el mencionado espacio permita deslizar la consola hacia arriba de la base de sujeción de la consola con el fin de proceder a su mantenimiento cuando fuera requerido.
c) La consola debe ser parte del tablero del conductor, para lo cual se debe considerar un soporte de montaje plano.
d) Se debe considerar que dicha consola es empotrada en este espacio.
e) Para la ubicación del espacio solicitado se debe considerar que la consola debe estar instalada al lado derecho del conductor, dentro de su zona de alcance definida por una esfera de un radio máximo de 677 mm medido desde el respaldo del asiento en un plano horizontal en postura estática y un radio máximo de 851 mm medido desde el respaldo del asiento en un plano horizontal en postura dinámica (considerando un ángulo máximo de 70 grados de flexión de tronco).
f) El mencionado espacio debe tener un orificio por el cual acceder a un ducto de mínimo 1,5” de sección que llegue al gabinete especificado en el punto 9.4 del presente apartado.
g) Se debe considerar la instalación de un parlante adicional a la consola para permitir la comunicación de los centros de control con el conductor.

8.1.4. Para el caso de los contadores de usuarios:

Se debe habilitar un espacio sobre las puertas para la instalación de dichos dispositivos, que es ejecutado, por un proveedor de servicios complementarios. El tamaño máximo por considerar para estos dispositivos es de 300 mm x 100 mm x 100 mm.

8.2. Canalización al interior del bus para los dispositivos de servicios complementarios tecnológicos

El Bus debe tener habilitado e instalado las canalizaciones del cableado eléctrico para la instalación de equipos adicionales correspondientes a los servicios complementarios del Bus.
Desde el gabinete que se describe en el punto 9.4, se deben disponer de canalizaciones o ductos independientes para los cables de energía y señal que permitan la conexión de los dispositivos con los diversos sensores y elementos distribuidos en el bus y fuera del gabinete, tales como:

a) Equipo del sistema de recaudo.
b) Consola del conductor.
c) Paneles de información.
d) Sensores de apertura y cierre de puertas.
e) DVR, cámaras y monitor.
f) Contadores de usuarios.
g) Interfaz CANBUS.
h) Routers y equipos de comunicación.
i) Cualquier otro elemento que habitualmente pueda requerir integración con sistemas de gestión de flota o validación.

A modo de referencia, se debe considerar la instalación de ductos y cables guía desde el gabinete hacia:
a) El tubo que contiene el validador del sistema de recaudo.
b) La zona superior de cada una de las puertas del bus (para dispositivos de conteo de usuarios).
c) Los paneles interiores de información variable.
d) Los paneles exteriores de información.
e) La consola del conductor.
f) Los contadores de usuarios.
g) Las antenas de comunicación y de GPS en el techo del bus (o según lo indicado por el proveedor del servicio de internet o GPS).
h) El habitáculo del conductor, para elementos tales como, botón o pedal de emergencia y megafonía.
i) En caso de que el DVR sea instalado fuera del gabinete se debe considerar las señales provenientes de éste.
j) Así como todo otro elemento o dispositivo tecnológico que venga con el bus.

8.2.1. Características y requerimientos de las canalizaciones o ductos:

a) Las canalizaciones deben estar fabricadas con materiales aptos para instalaciones automotrices, auto-extinguibles, retardantes al fuego y que no emitan humos o gases tóxicos.
b) Su diámetro debe ser adecuado para contener el cableado correspondiente, para evitar aplastamiento y respetando la tensión máxima de halado del cable.
c) Los ductos deben estar sujetos a la estructura del bus, a intervalos regulares de al menos 300 mm a lo largo de toda su extensión.
d) Los ductos deben contener cables guía que en cada extremo sobresalgan al menos 50 mm para el cableado de los diferentes dispositivos y en el interior del gabinete estar codificados y etiquetados en cada extremo, de forma de poder identificar claramente el ducto y la función que le pertenece.
e) Los cables guías deben tener al menos alma de metal.
f) Las salidas de los ductos deben encontrarse cubiertas, de manera tal que no representen peligro de daños a los usuarios y no interfieran con la estética interior del bus, y permitan la manipulación y acceso por parte del personal técnico.
g) Los ductos deben tener un diámetro mínimo de 1,5'' salvo que el fabricante especifique lo contrario. Para el caso de los ductos que conectan el gabinete con los domos, estos deben ser de diámetro mayor o igual a 2".
h) Los ductos pueden ser corrugados y, en caso de combustión, deben arder sin llama, no emitir gases tóxicos, estar libres de materiales halógenos y emitir humos de muy baja opacidad.

Para el caso de los dispositivos ya solicitados en el bus, éstos deben venir debidamente cableados por las canalizaciones solicitadas.

8.3. Gabinete para la instalación de equipamiento de servicios complementarios tecnológicos

Se debe disponer de un gabinete o caja cerrada con espacio suficiente para albergar en su interior al menos cuatro (4) subsistemas distintos, cada cual con su respectivo acceso individual. Este gabinete debe:

a) Incorporar elementos de sujeción para los dispositivos, que permitan soportar un peso total máximo de 35 kg.
b) Estar integrado armónicamente con la carrocería y el diseño interior del bus.
c) Debe permitir el fácil acceso a los técnicos autorizados a ingresar a dicha área, pero no así a los usuarios.
d) Contar con ventilaciones que permita que el rango de temperatura al interior de éste permanezca en el rango (10°C; +35°C).
e) No permitir el ingreso de agua por los cierres y rejillas de ventilación. Cumplir con el grado de protección mecánica IP55[2].
f) Se deben contemplar ductos independientes para la acometida del cableado (energía y señal) de los distintos dispositivos distribuidos en el bus para cada uno de los subsistemas. Los ductos deben ser de al menos 1,5 pulgadas de diámetro.
g) Debe contar con iluminación interior.
h) Debe incluir a lo menos 3 bandejas soportantes para dispositivos interiores.

Dentro del gabinete se debe disponer de 4 fusibleras o cajas eléctricas para que cada subsistema se conecte independientemente con conectores de 4 vías de uso automotriz. Las 4 fusibleras deben conectarse desde una toma protegida eléctrica y físicamente independiente desde la batería del vehículo utilizada para este fin, alimentada desde antes del dispositivo corta corriente disponible para el conductor del bus, procurando aislamiento de corrientes eléctricas residuales (interferencia). Para cada fusiblera o caja eléctrica, se deben incluir 4 bornes independientes para:

a) Alimentación eléctrica general (+B).
b) Señal de Ignición.
c) Ground (GND).
d) Señal de Odómetro.

Las cajas eléctricas o fusiblera del gabinete, se deben alimentar con 4 cables eléctricos de uso automotriz de las siguientes secciones y convenciones de colores:

a) Alimentador +B: Cable color Rojo 12 AWG
b) Ground (GND): Cable color Negro (o café) 12 AWG
c) Señal de Ignición: Cable color Amarillo 16 AWG
d) Señal de Odómetro: Cable color celeste 16 AWG

Adicionalmente, en el interior del gabinete, se deben considerar regletas eléctricas[3] de conexión con sus respectivos fusibles para las siguientes señales:

a) CANBUS (CANBUS J1939, CAN High y CAN Low).
b) Comunicación y transmisión de información a los paneles exteriores de información.
c) Apertura y cierre de puertas, por separado por cada una de las puertas del bus.
d) Señales de solicitud de parada (accionamiento de los timbres en las puertas).

---

[2] Grado de protección mecánica **IP55**. Las clases de protección mecánica vienen dadas según la normativa IEC 60034-5, por medio de las letras IP y dos cifras identificadoras. El primer dígito hace referencia a la protección contra cuerpos sólidos extraños y el segundo contra la entrada de agua.

[3] Una **regleta eléctrica es** un arreglo de tomacorrientes adecuadamente colocados que se conectan por uno de sus extremos a un cable flexible, y permite que se puedan insertar varios aparatos eléctricos de forma segura al mismo tiempo

e) Una señal de “Batería Baja”, para adecuar la gestión de energía de los dispositivos tecnológicos.
f) Señales provenientes de los paneles de información interior.
g) Señales provenientes del DVR, en caso de que este se encuentre instalado fuera del gabinete.
h) En general, para todos los dispositivos existentes.
i) Considerar una batería dedicada para los sistemas de soporte a la operación (Recaudo, etc).

8.4. Seguridad eléctrica de los circuitos

En función de la integridad y seguridad eléctrica, se deben cumplir los siguientes requerimientos mínimos de diseño:
a) Identificar cada cable físico por cada circuito eléctrico en sus respectivos planos.
b) Implementar fusibles independientes para cada uno de los circuitos.
c) Utilizar cableado de alta calidad resistente a la temperatura y humedad, libre de halógenos.
d) Instalaciones eléctricas completamente selladas sin pasar por dentro del compartimiento de los usuarios.

8.5. Domos para antenas de comunicaciones

El Fabricante debe disponer, de preferencia en el costado izquierdo del techo del vehículo, de 3 domos que permitan alojar en su interior antenas de comunicaciones y que cumplan con las siguientes condiciones:
a) Construido de materiales que integren armónicamente con la carrocería.
b) Incorporar un botagua que proteja el ingreso de agua hacia el interior y cumplir con la norma de protección europea IP65[4].
c) Ser de un diámetro mínimo de 300 mm y una altura mínima de 140 mm. Dentro del domo se debe disponer de un ducto de 2 pulgadas para los cables de las antenas para conectar al gabinete especificado en el punto 9.4. Adicionalmente a lo descrito en el punto 9.3, dicho ducto y su respectivo cable guía deben sobresalir al menos 5 cm medidos desde el techo del bus.

El domo debe permitir el fácil acceso, solo a personal autorizado, para ingresar a dicha área y su cúpula debe ser removible para estos efectos, usando soportes de sujeción estancos y evitando materiales de fijación permanente como silicona u otros.

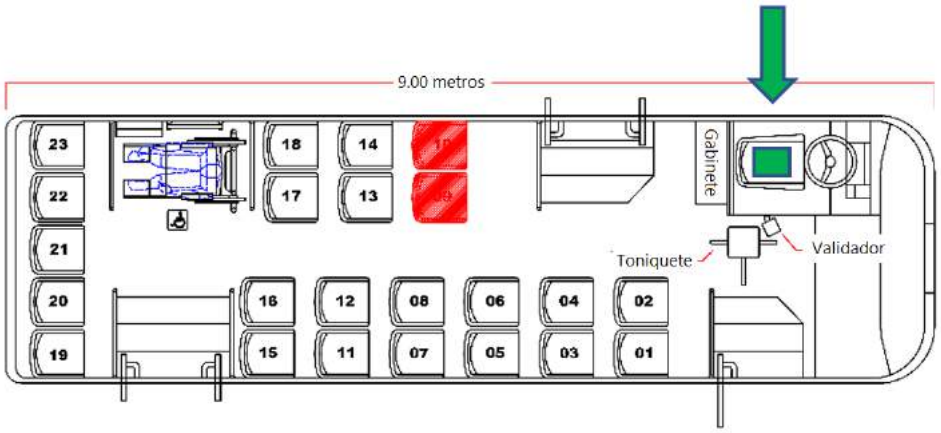
Los domos deben ser construidos con un material resistente a los rayos UV y permeable a RF (Radio frecuencia) del rango de las frecuencias licenciadas en la regulación peruana. Esto debe permitir absoluta compatibilidad con las compañías móviles operativas en Perú durante la vida útil del bus y la recepción de señales provenientes de sistemas de navegación satelital.

[4] **IP65:** El grado de protección IP hace referencia a la norma internacional CEI 60529 Degrees of Protection utilizado con mucha frecuencia en los datos técnicos de equipamiento eléctrico o electrónico.

Ubicación Sugerida

- Domos

Piso Alto



Piso bajo

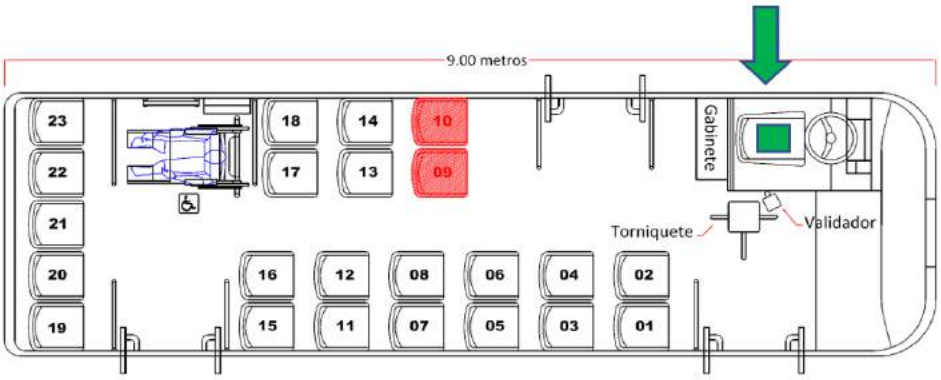
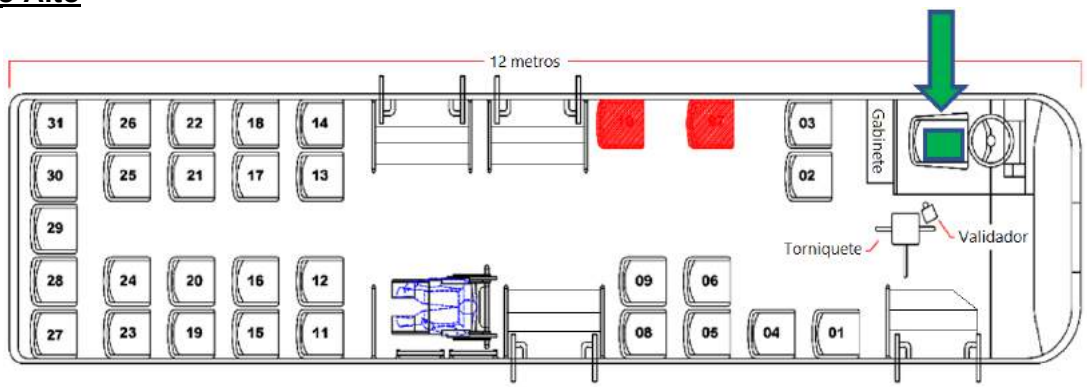


Figura 42. Ubicación Domo - Bus Tipo I (9 metros)

Piso Alto



Piso bajo

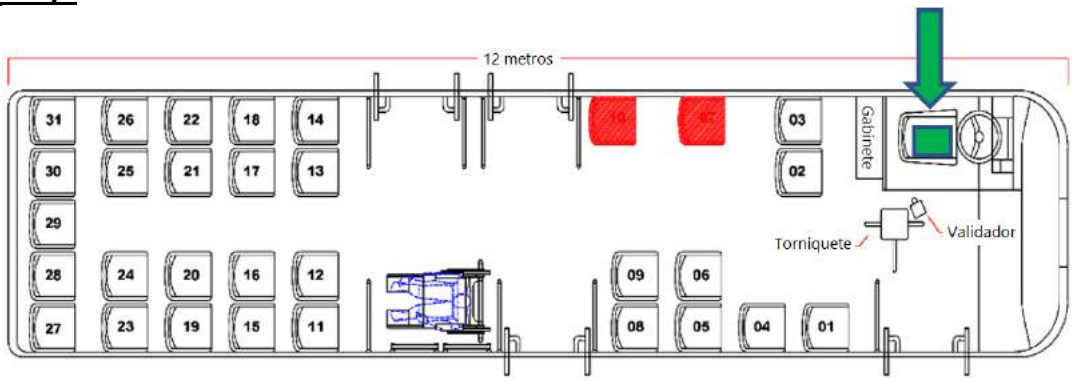
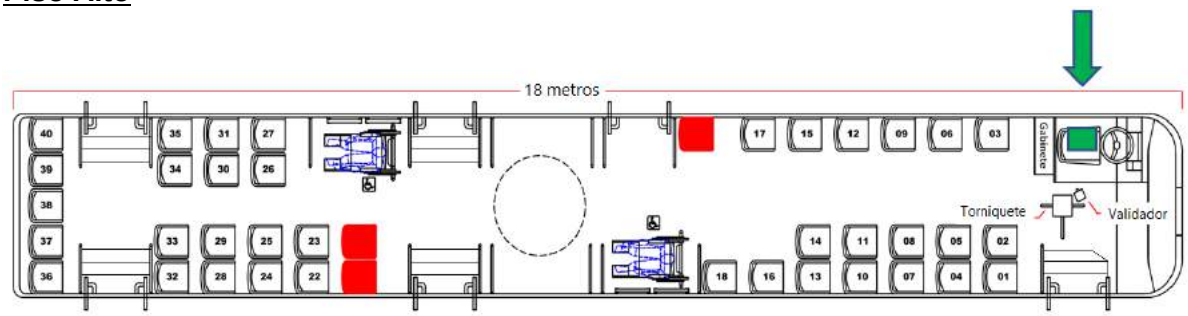


Figura 43. Ubicación Domo - Bus Tipo II (12 metros)

Piso Alto



Piso bajo

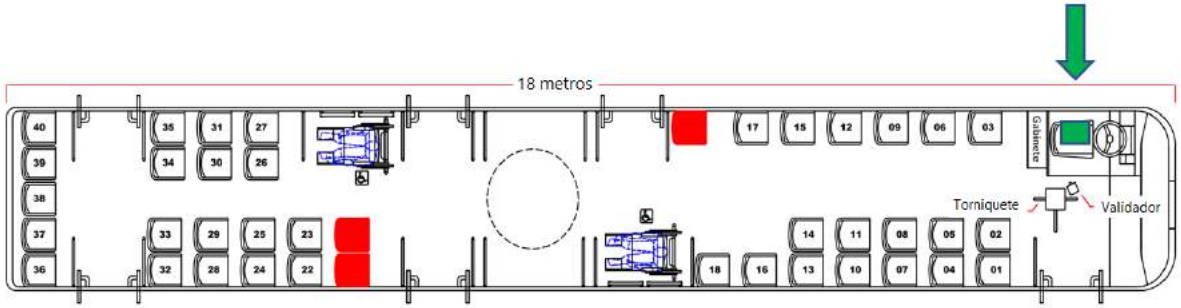
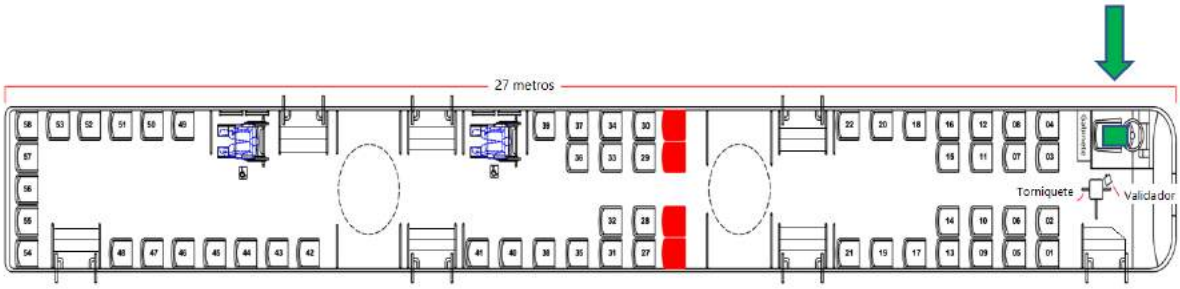


Figura 44. Ubicación Domo - Bus Tipo III (18 metros)

Piso Alto



Piso bajo

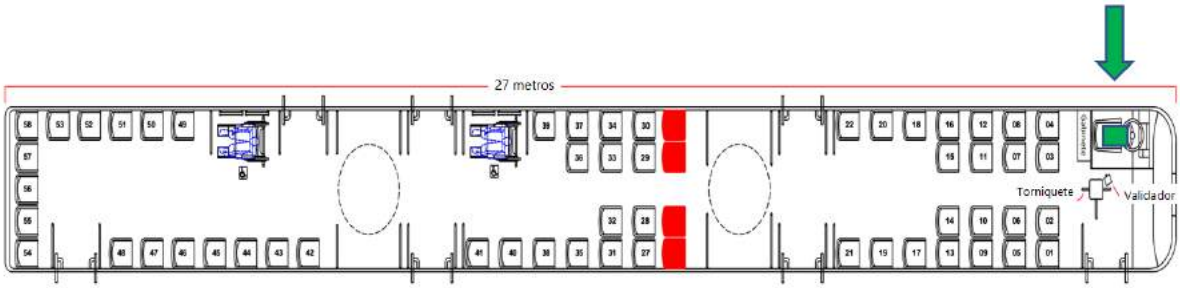


Figura 45. Ubicación Domo - Bus Tipo IV (27 metros)

8.6. Sistema de comunicación CANBUS

Para controlar parámetros de operación, acciones de mantenimiento, etc. los buses deben contar con un sistema de gestión y de envío de datos CANBUS de acuerdo con el estándar J1939[5].

La información mínima que debe gestionar y enviar el sistema CANBUS es:

a) Consumo energético en [kWh/km];
b) Velocidad media [km/h];
c) Velocidad instantánea [km/h];
d) Tiempo en ralentí [h];
e) Kilómetros recorridos [km];
f) Sistema de motor (alertas y visualización de fallas);
g) Sistema de suspensión neumática (alertas y visualización de fallas), en caso aplique;
h) Sistema de transmisión (alertas y visualización de fallas), en caso aplique;
i) Sistema de frenos (alertas y visualización de fallas);
j) Sistemas ABS, EBS, ESC (alertas y visualización de fallas);
k) Sistema de puertas (door brake, alertas y visualización de fallas).

El acceso a esta información puede ser de manera física mediante la habilitación y conexión de sus puertos de comunicación OBD2 o similar, o también en forma remota mediante las plataformas informáticas que los fabricantes de los vehículos disponen para esos efectos. El fabricante debe proporcionar los niveles del servicio de transmisión de datos para contar con un sistema de monitoreo remoto de la flota de buses. Certificado por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis.

[5] **J1939** corresponde a una de las normas de la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE) para el envío de datos por un CAN bus en sistemas de automoción.

8.7. Megafonía

El vehículo debe disponer de un sistema de megafonía que le permita al conductor y sistemas de servicios complementarios dirigir mensajes a los usuarios.

Debe integrar un sistema de amplificación y parlantes para el salón de usuarios y para el exterior del bus en la zona de las puertas.
La amplificación del sonido de los parlantes del sistema debe ser capaz de ajustarse a las condiciones de ruido ambiental cuando el vehículo se encuentre prestando el servicio de transporte.

Los altavoces deben responder a características de fidelidad y potencia suficiente para asegurar que los mensajes de audio emitidos sean correctamente recibidos en cualquier lugar del bus por una persona con audición normal. Lo anterior debe ser válido para un bus en movimiento y bajo las condiciones de ruido interior.
La solución de megafonía debe cumplir con todo lo necesario para lograr un cumplimiento de los indicadores %ALCons[2], cuyo valor debe ser cercano al 5% y en ningún caso superior al 10%, y RASTI, que debe situarse entre [0,75 - 1,00].

En la instalación de los componentes del sistema, se debe considerar la ergonomía del puesto del conductor a fin de evitar maniobras incómodas y distracción en la conducción por su uso.

El sistema de parlantes debe diferenciar el espacio del conductor del sector de usuarios, así como los parlantes exteriores en la zona de las puertas. Además, debe contar con la capacidad de integración con sistemas de gestión u otros sistemas de comunicación similares. Particularmente, los usos para cada sector deben ser:

- Usos sector de usuarios: El sistema de parlantes puede ser utilizado por el conductor cuando quiera comunicarles alguna información, utilizando el micrófono provisto o a través del sistema de información a usuarios, cuando exista esta capacidad.
- Usos sector conductor: El sistema de parlantes puede ser utilizado solamente por otro sistema de comunicaciones desde los Centros de Operaciones a través de los sistemas instalados en el gabinete del punto 9.4, por lo cual, debe considerarse que en dicho gabinete exista el conector y las interfaces que permitan tal uso.

8.8. Sistema de vigilancia y rastreo satelital

Se debe contar con un sistema CCTV[6] y DVR[7] para tener registro audiovisual de todos los eventos ocurridos a bordo durante la operación del bus en ruta y en terminales.

Los sistemas deben cumplir con los siguientes requisitos:

La disposición del equipamiento asociado al servicio de cámaras embarcadas debe permitir registrar información audiovisual al interior y exterior del bus considerando, al menos, las siguientes zonas de interés:

a) Puertas de acceso del bus, permitiendo visualizar claramente los usuarios que suben y bajan del bus. En el caso de las puertas de acceso con cercanía a un validador se debe permitir registrar también, el momento de validación por parte de los usuarios.

---

6 El Circuito Cerrado de Televisión o CCTV es una tecnología de videovigilancia diseñada para supervisar una diversidad de ambientes y actividades. Se le denomina circuito cerrado ya que, al contrario de lo que pasa con la difusión, todos sus componentes están enlazados.

7 Un grabador de vídeo digital (DVR) es un dispositivo de grabación de vídeo en formato digital. Se podría considerar como un set-top box más sofisticado y con capacidad de grabación.

b) Habitáculo del conductor, para la resolución de incidencias al interior del bus y prevención del vandalismo (por ejemplo, agresiones contra el conductor) permitiendo visualizar todo el entorno del habitáculo del conductor.
c) Salón para los usuarios, que permita visualizar la totalidad del habitáculo de usuarios e identificar usuarios involucrados en incidentes.
d) Vista hacia adelante y hacia atrás, que permita visualizar claramente las placas de vehículos situados a una distancia de al menos 20 metros del bus y visualizar a los usuarios que esperen en los paraderos.

La cantidad mínima de cámaras de acuerdo al tipo de bus, es la siguiente:
a) Para el Bus Tipo I (9 metros): 5 cámaras como mínimo
b) Para el Bus Tipo II (12 metros): 6 cámaras como mínimo
c) Para el Bus Tipo III (18 metros): 8 cámaras como mínimo
d) Para el Bus Tipo IV (27 metros): 10 cámaras como mínimo

Las características mínimas de las cámaras deben ser las siguientes:
a) Una resolución de al menos, 720p (píxeles) o equivalente,
b) Una tasa de muestreo de 30 FPS (fotogramas por segundo) o superior,
c) Capacidad de vista a 0 lux utilizando infrarrojo (para la cámara delantera y posterior),
d) Un lente gran angular que permita una visión de 120° (para el caso de la cámara que apunte al habitáculo del conductor).

Se debe considerar que la disposición final de las cámaras es aprobada por la Autoridad de Transporte Urbano.

El equipamiento debe contar con características anti-vandálicas, y estar instalado idealmente en lugares fuera del alcance de los usuarios, en domos o mimetizado en la carrocería del Bus.

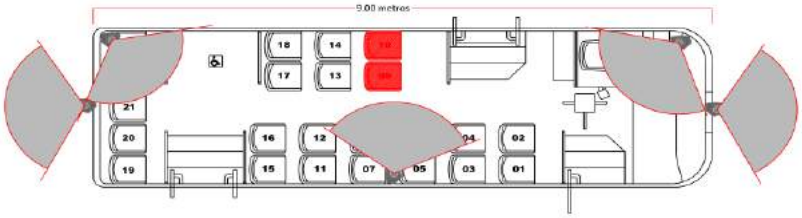
Para efectos del cálculo del almacenamiento se debe considerar una configuración de 30 FPS por cámara, dejando un margen a criterio para poder cubrir las variaciones de las muestras de los fotogramas con bitrate[8] dinámico (considerar bitrate mínimo de 768 Kbps).

El equipamiento debe permitir la configuración local y remota de sus parámetros como placa del vehículo, fecha (en formato AA/MM/DD), hora (en formato HH:MM:SS), número de la cámara y alertas. Esta información debe figurar en las imágenes grabadas.

[8] Bitrate: Es el flujo de bits o datos que son procesados por unidad de tiempo.

Esquema de distribución interna y externa de cámaras del bus

Piso Alto



Piso bajo

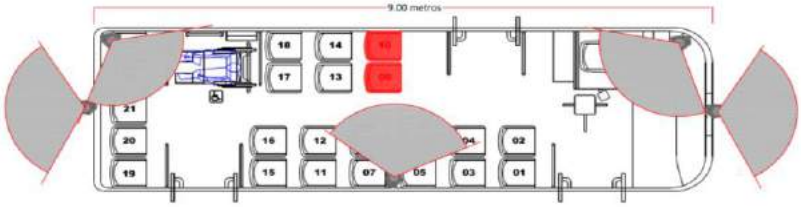
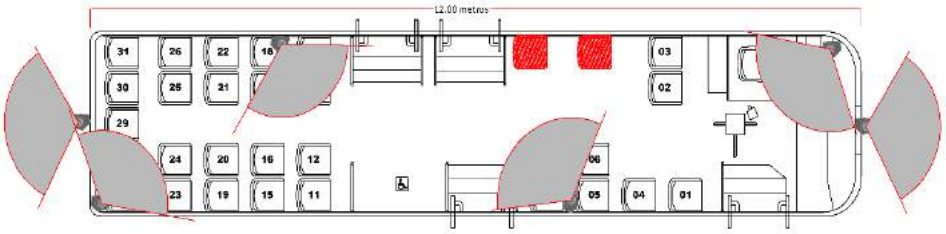


Figura 46. Distribución Cámaras - Bus Tipo I

Piso Alto



Piso bajo

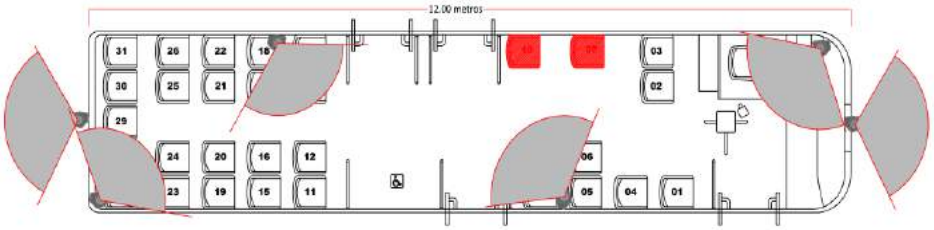
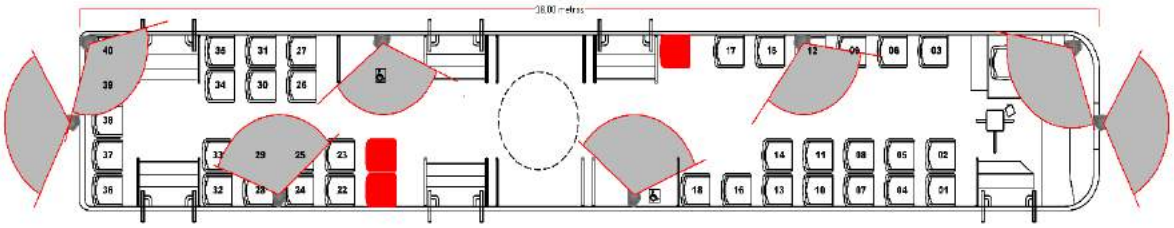


Figura 47. Distribución Cámaras - Bus Tipo II (12 metros)

Piso Alto



Piso bajo

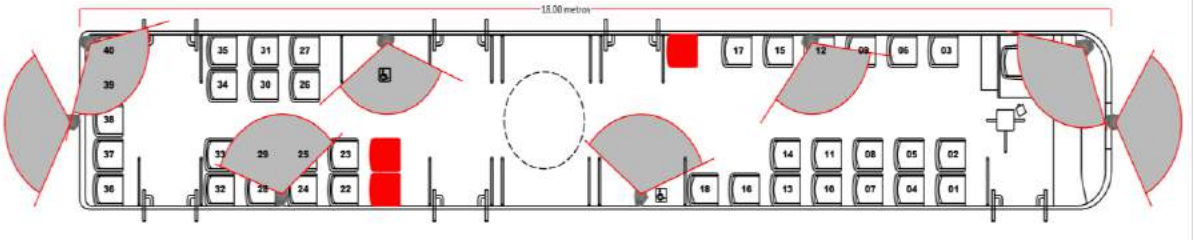
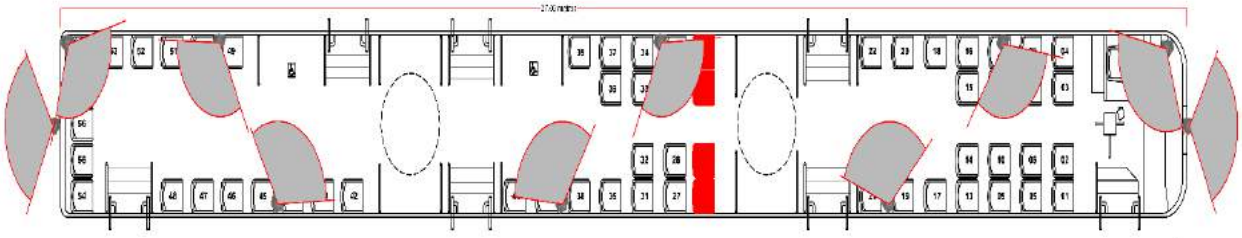


Figura 48. Distribución Cámaras - Bus Tipo III (18 metros)

Piso Alto



Piso bajo

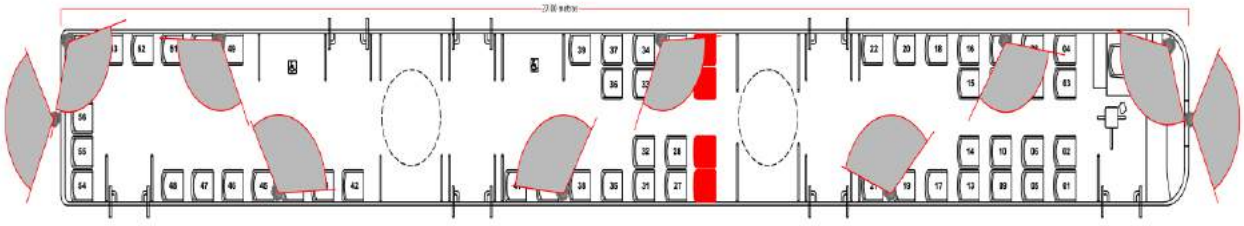


Figura 49. Distribución Cámaras - Bus Tipo IV (27 metros)

Adicionalmente, los registros grabados deben incluir información de la ubicación del vehículo a través de coordenadas GPS, velocidad y orientación del vehículo a ser visualizados en dispositivos externos. El DVR debe contar con una interfaz para la recepción de información GPS a través del protocolo NMEA 0183.

Los formatos de audio y video utilizados deben estar basados en alguno de los siguientes estándares MPEG4 Parte 2, MPEG parte 10 (ISO/IEC 14496-10) y/o ITU-T H.264. En el caso

de querer utilizar alguno equivalente o superior se debe solicitar la aprobación de la Autoridad de Transporte Urbano.

El módulo debe contar con elementos de seguridad físicos y/o lógicos que permitan la extracción de los registros audiovisuales sólo por parte del personal autorizado.

Debe permitir la visualización y/o descarga de la información a través de dispositivos externos de los registros almacenados, como por ejemplo laptops, tablets y smartphones. Esta conexión puede realizarse a través puertos USB, RJ45 o una red Wifi local, de acuerdo con el dispositivo que corresponda.

El equipo DVR que se instale debe contar con la capacidad de realizar streaming de video de los registros bajo la solicitud de los centros de control a través de un modem (4G o superior) y sus respectivas antenas. El canal de comunicación entre el vehículo y la central de monitoreo debe contar con un sistema de encriptación y así permitir la transmisión segura del canal de transmisión de video. Dicho streaming se debe poder realizar también por los puertos RJ45.

El equipamiento debe contar con la capacidad de almacenar localmente la información audiovisual durante un periodo de, al menos, 45 días de operación, de acuerdo al Artículo 17 numeral 17.2 inciso b del Decreto Supremo N° 007-2020-IN o la que haga sus veces. Asimismo, una vez transcurrido este plazo, se debe iniciar un proceso de grabación circular en el que se comienza a sobrescribir la información más antigua.

El DVR debe tener:

a) Entradas de señal que permitan recibir la señal del botón de pánico o botón o pedal de emergencia o de la consola y se puedan marcar eventos en los videos.
b) Incorporar un acelerómetro para monitorear frenadas, aceleraciones o pendientes bruscas del vehículo.
c) Salidas de video para permitir al conductor visualizar las imágenes de las cámaras grabadas en el sistema.
d) Adicionalmente, se debe contar con sistema de autenticación utilizando certificados y sistema de llaves públicas/privadas para asegurar el acceso remoto hacia el sistema de cámara, utilizando los medios necesarios para evitar que externos tomen el control de éste. Este streaming debe contar con las siguientes características:
e) Capacidad de iniciar y pausar el video.
f) Capacidad de seleccionar bus y cámaras que se desean visualizar.
g) Contar con parámetros para administrar la calidad del streaming, pudiendo variar como mínimo cantidad de FPS y bitrate.
h) Debe contar con las herramientas de software para la inspección local y manual de los registros almacenados, permitiendo realizar al menos las siguientes acciones:
i) Reproducción del registro audiovisual.
j) Reproducción acelerada.
k) Reproducción simultánea de una o más cámaras.
l) Recortar tramos de interés del registro audiovisual y almacenarlos como registros diferentes.

Los componentes de almacenamiento deben asegurar una vida útil que garanticen un correcto desempeño bajo las condiciones del medio, evitando la utilización de componentes mecánicos, como discos duros rígidos (HDD), que sean más susceptibles a vibraciones y/o impactos. Se deben utilizar medios de almacenamiento de estado sólido persistentes, como SSD, tarjetas de memoria o discos duros con sistemas anti-vibración.

Se debe considerar que el DVR debe poder operar bajo temperaturas de entre -10°C a +70°C y humedad relativa 90% máxima. En el caso que el DVR se encuentre en el gabinete, los rangos pueden ser de entre -10°C a +50°C.

El equipamiento embarcado asociado al servicio debe contar con protección contra humedad y polvo que cumpla al menos con el Grado de Protección IP67 a excepción del módulo DVR que debe ser al menos IP57.

Debe instalarse un único monitor de, al menos 7'', ubicado preferentemente en el panel de conducción a fin de permitir visualizar, mediante las cámaras de seguridad, el interior del bus. En todas las puertas de servicio se debe contar con espejos para mantener la visibilidad en caso de falla del sistema de cámaras. Para esto se debe permitir la selección manual de hasta 4 cámaras a ser visualizadas o permitir la alternativa de rotación de cámaras.

El monitor para visualización de interior del bus debe cumplir con las siguientes reglas:

a) En condiciones normales de operación durante la conducción, con las puertas cerradas y la marcha atrás no accionada, el monitor debe mostrar las cámaras del bus que permiten visualizar, al menos, el salón y la puerta central:

Figura 50. Diagrama referencial de la ubicación de las vistas en la pantalla (a)

b) En condición de marcha atrás accionada, el monitor puede mostrar, únicamente, la imagen de la cámara con visión trasera:

Figura 51. Diagrama referencial de la ubicación de las vistas en la pantalla (b)

c) Durante la operación, en condiciones de detención en paraderos y durante la apertura y cierre de puertas del bus, el monitor debe mostrar las cámaras enfocadas a las puertas, de la siguiente forma:

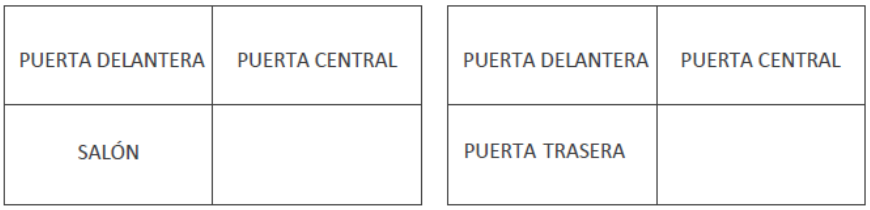


Figura 52. Diagramas referenciales de la ubicación de las vistas en la pantalla

8.9. Rack para bicicletas

Como parte del compromiso de la Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao (ATU) para promover la mejora de la calidad del aire en la zona metropolitana de Lima y Callao, las unidades deben contar con racks para anclaje y transporte de tres (3) bicicletas, el cual está instalado en la parte delantera del Bus, de acuerdo con las especificaciones de montaje del fabricante del equipo (rack), teniendo en cuenta el ancho máximo de llanta 3 pulgadas, distancia entre centros de ruedas 46 pulgadas y diámetro de la rueda 16 "- 29". El rack debe ser desmontable.

Se permiten bicicletas eléctricas con un compartimento de batería sellado que se ajuste a las especificaciones del rack de bicicletas.

Las bicicletas con asientos para niños, o accesorios que bloquean la visión del conductor o los faros delanteros; así como las que tengan manubrios grandes que toquen el parabrisas o interfieren con la función del limpiaparabrisas no son permitidos en el bus.

8.10. Sistema de ventilación y aire acondicionado

Todos los buses deben estar dotados de un sistema de ventilación forzada de aire y sistema de aire acondicionado, que funcionen aun estando el vehículo detenido y que asegure una renovación de aire en su interior, por lo menos veinte (20) veces por hora. La renovación de aire debe efectuarse uniformemente, por todo el interior del vehículo, con sus puertas y ventanas cerradas independientemente de la velocidad de marcha. Aparte del sistema de ventilación utilizado, las bocas de admisión y de expulsión de aire deben estar equipadas con dispositivos que regulen su orientación direccional. Obligatoriamente, una de cada tipo de las bocas debe permanecer siempre abierta. En los casos que el equipamiento disponible contenga solamente dos (2) bocas, las mismas no podrán cerrarse totalmente. Las bocas deben ser diseñadas e instaladas de manera tal que puedan asegurar la debida ventilación sin permitir la penetración tanto de agua como de las emisiones gaseosas de combustible en el interior de los ómnibus.

El sistema de aire acondicionado se debe dimensionar para garantizar tanto en el habitáculo del conductor como en el habitáculo de los usuarios, una humedad relativa promedio de 60% y una temperatura de bulbo seco promedio de 24°C, medidos a 1 metro desde el piso del bus. El sistema de aire acondicionado debe contar con cortinas de aire en las puertas de acceso. Estas cortinas de aire forzado impiden que el aire acondicionado dentro del Bus realice transferencia de energía rápida hacia el exterior. Esto ayuda a reducir la carga térmica del vehículo.

Los sistemas de ventilación y de aire acondicionado pueden ser o no ser parte original del chasis o del Bus integral. En caso de no ser parte original del chasis o del Bus integral, el fabricante o proveedor del sistema ventilación y/o de aire acondicionado debe realizar el cálculo del sistema para el Bus, y recomendar elementos adicionales (de requerirse) en los vidrios para reducir la incidencia de la radiación solar, sin contravenir las normas de visibilidad del vehículo.

8.11. Sistema de bioseguridad del Bus

Tanto el sistema de ventilación como el sistema de aire acondicionado deben tener aplicaciones de la luz ultravioleta UV-C, de acuerdo a la norma ISO 15858 (Dispositivos UV-C - Información de seguridad - Exposición humana permitida). Este actúa como germicida

(destruye gérmenes tales como bacterias, virus u otros microbios que pueden causar infecciones o enfermedades) y tiene el propósito de mejorar la calidad de aire interior del habitáculo de usuarios y del conductor.

En adición a lo anterior, el bus debe contar con equipos auxiliares de prevención tales como:

8.11.1. Dispensador automático para la desinfección de manos al ingreso del bus.
El Bus debe contar con un dispensador desinfectante de manos sin necesidad de contacto, equipado con un sensor óptico que, al detectar la mano del usuario, vierta una dosis del gel sanitizante para manos o jabón sin necesidad de hacer nada más. El dispensador-dosificador debe ser fabricado en material liviano y muy resistente con capacidad para albergar en su interior un depósito de gel o jabón de hasta 1 litro. El dispensador puede funcionar a pilas. El equipo debe ser completamente móvil, y debe estar soportado en un tubo del pasamanos al ingreso del Bus.

8.11.2. Medidor de temperatura con reconocimiento facial y memoria.
El Bus debe contar con un medidor de temperatura con reconocimiento facial (con y sin mascarilla) y memoria, para realizar controles de acceso sin contacto de los usuarios al Bus. El medidor puede estar instalado al ingreso del Bus conjuntamente con el dispensador automático de manos. Los requisitos mínimos son los siguientes:

- Pantalla LCD IPS de 7 pulgadas
- Reconocimiento facial
- Medición de temperatura sin contacto
- Advertencia de temperatura alta (Fiebre)
- Memoria de hasta 30000 rostros

8.11.3. Sistema de desinfección automática al interior del bus.
El Bus debe contar con un sistema de desinfección automática al interior del Bus. Debe contar con un sistema de aeronebulización neumática que permita desinfectar completamente la unidad o vehículo por vía aérea sin presencia de usuarios y de forma automática. Debe ser controlable y activada desde el exterior del vehículo, con una mínima manipulación y sin requerir el acceso al habitáculo.

Adicionalmente a la desinfección automática, el Bus debe ser desinfectado con soluciones antimicrobianas en base a micropartículas de cobre y zinc, compatibles con pinturas y barnices, para proteger superficies de contacto como pasamanos, asideros, agarraderas, asientos, etc.

8.11.4. Dispositivo de bloqueo (anti-cierre) en las ventanas de usuarios (laterales)
Para garantizar la circulación de aire al interior del Bus y prevenir contagios por respiración de aire viciado, las ventanas deben tener un dispositivo de bloqueo o traba para mantenerlas abiertas en todo momento y no permitir la manipulación por los usuarios. El dispositivo debe colocarse por la parte externa del Bus para que solo sea accionado por el operador del servicio, a solicitud de la Autoridad.

8.12. Cargador de celular a bordo

Los Buses deben contar con cargadores de celulares mediante puertos USB, puertos Tipo C u otros de mayor tecnología, que vayan instalados de preferencia en la base o en el respaldar de los asientos de los usuarios.

Los cargadores de celulares deben alimentarse desde una central eléctrica o módulo electrónico.

Por medida de seguridad los cargadores de celulares deben fabricarse contra polaridad y contra sobretensión

8.13. Servicio de internet WI-FI a bordo

El Bus debe disponer de al menos, un equipo router inalámbrico para la entrega de conectividad a Internet a los usuarios del bus. Debe estar ubicado en el interior del vehículo en el gabinete para la instalación de equipamiento de servicios complementarios tecnológicos. Dicho router debe contar con un log que permita informar sobre el uso de la red por parte de los usuarios. Adicionalmente, el equipamiento debe permitir la administración del tiempo de uso y volumen de ancho de banda.

Finalmente, el equipamiento debe contar con las funcionalidades correspondientes para prestar el siguiente servicio de Wifi a los usuarios:

a) Para los Buses Tipo I y Tipo II un mínimo de 30 usuarios conectados de forma simultánea por vehículo. Para los Buses Tipo III y Tipo IV un mínimo de 60 usuarios conectados de forma simultánea por vehículo.
b) Un tiempo de navegación previamente especificado por usuario.
c) El tiempo de espera para la reconexión de la sesión debe ser configurable, mediante cola de espera, informando a través del navegador el tiempo de espera restante. Este tiempo puede variar en función de la cantidad de usuarios conectados al sistema.
d) La red por utilizar en cada vehículo debe estar definida, preliminarmente, como un nombre determinado o con el nombre que la ATU informe oportunamente. Esto, con la finalidad de hacer más sencilla la conexión para el usuario y evitar cruces entre buses aledaños en un mismo momento y lugar.
e) Los equipos, debido a la vibración, deben estar diseñados para trabajar en condiciones hostiles de trabajo.

Precauciones de seguridad básica del router:

a) Los puertos físicos del router deben estar resguardados y desactivados si no están siendo utilizados.
b) Debe quedar un registro log en caso de desconexión de un puerto físico y dar una alerta de la acción al administrador.

Descripción de las características mínimas del router y access points:

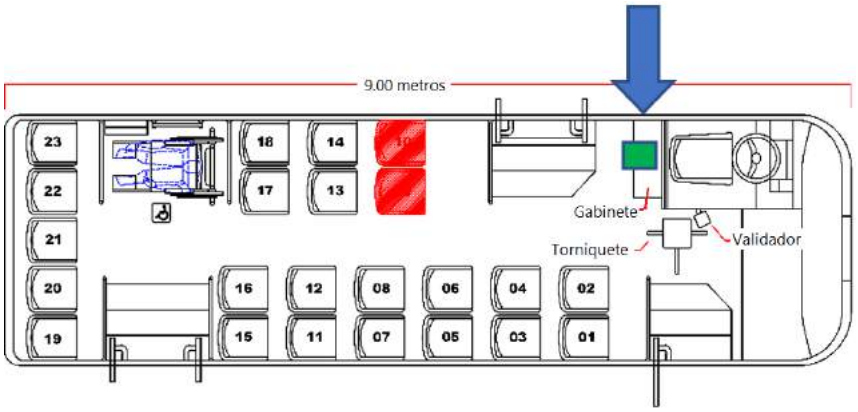
a) Router de alta velocidad 4G o superior.
b) Disponibilidad de conexiones a diferentes redes WAN con encendido automático.
c) Doble SIM con propósitos de back up, con capacidad de tecnología embarcada.
d) Puertos LAN que le permiten conectividad sin necesidad de equipo externo ni configuraciones.
e) Soportar un amplio rango de voltaje de entrada de 10V a 30V DC.
f) Sistema de administración remota y local que permiten gestionar la unidad a través de una interfaz intuitiva.
g) Control total en el uso del ancho de banda y tipo de contenido.
h) Soportar temperaturas de -10° a 65°C, en general para uso de transporte terrestre de personas.
i) Conectores de antenas, redes, energía y conector de la tarjeta SIM deben estar diseñados para equipamiento en movimiento y vibración permanente.

Finalmente, el sistema debe contar con administración remota para poder configurar y administrar los router de cada bus y, además, proveer de información estadística periódica y en línea de tráfico, cantidad de usuarios y sitios web visitados en forma anónima.

Ubicación Sugerida de los Access Point

Access Point

Piso Alto



Piso bajo

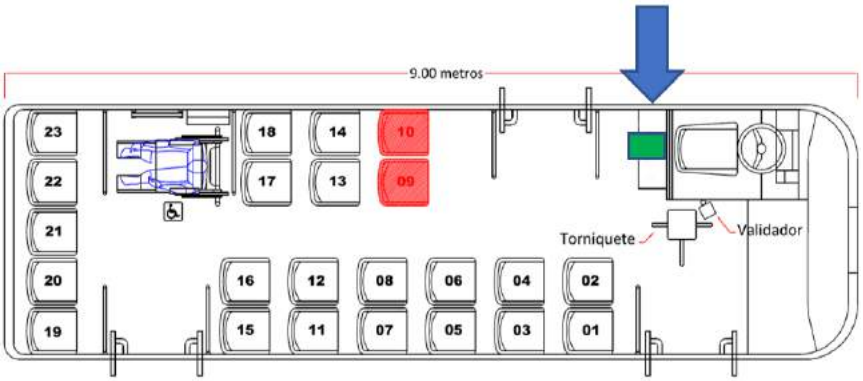
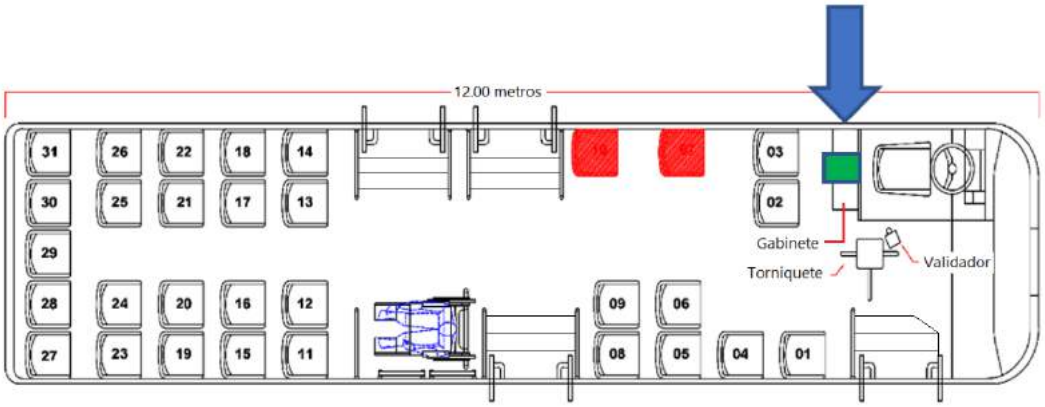


Figura 53. Ubicación Access Point - Bus Tipo I (9 metros)

Piso Alto



Piso bajo

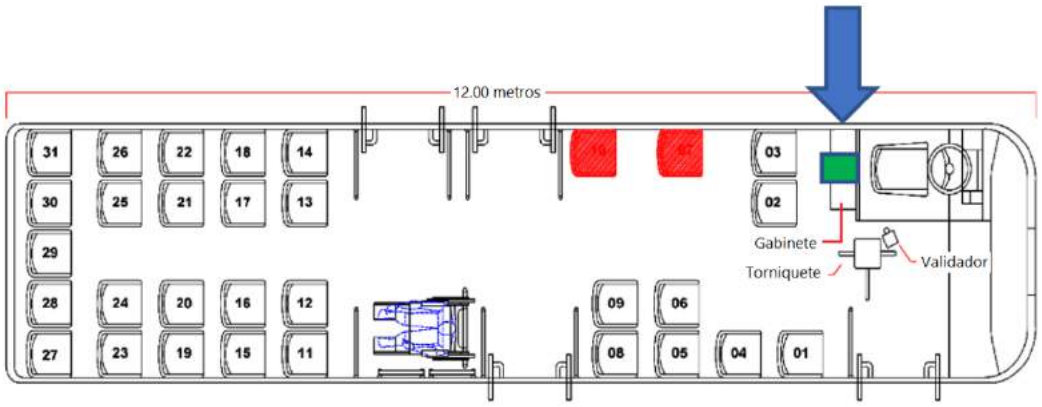
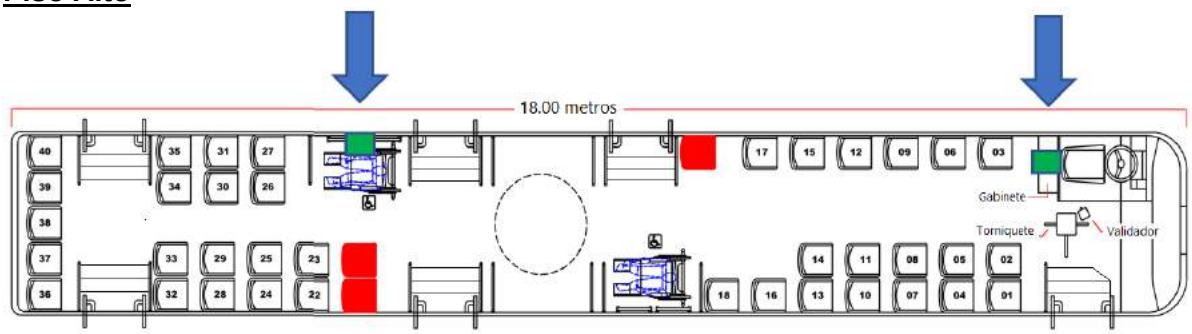


Figura 54. Ubicación Access Point - Bus Tipo II (12 metros)

Piso Alto



Piso bajo

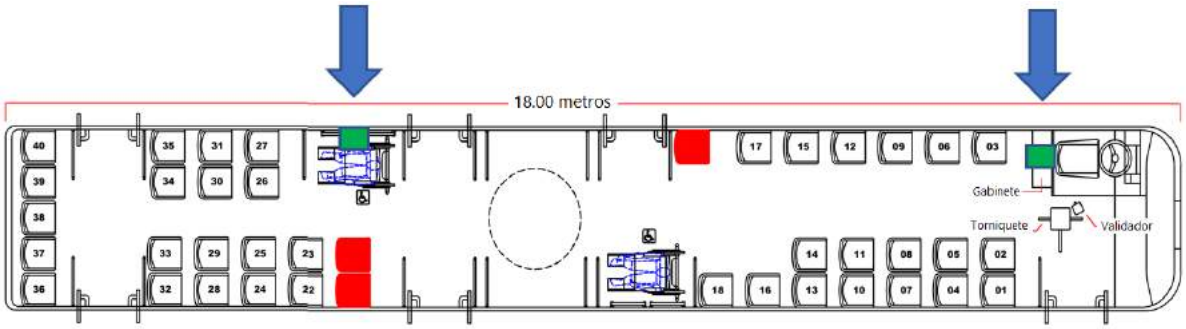
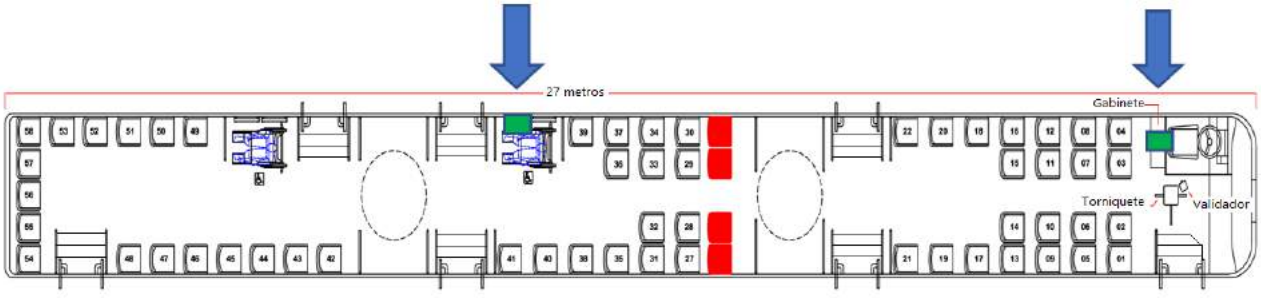


Figura 55. Ubicación Access Point - Bus Tipo III (18 metros)

Piso Alto



Piso bajo

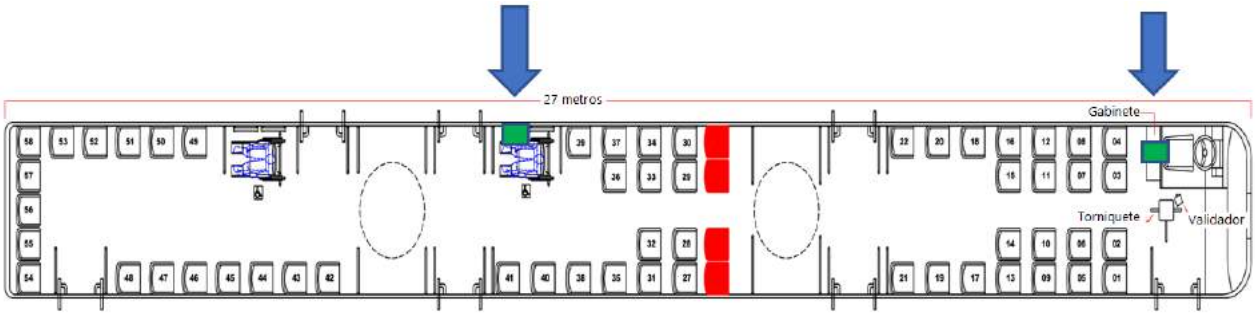


Figura 56. Ubicación Access Point - Bus Tipo IV (27 metros)

9. MANUAL DE GARANTÍA Y MANTENIMIENTO, Y RELACIÓN DE TEMAS QUE REQUIEREN CERTIFICADOS DEL FABRICANTE DEL BUS INTEGRAL O FABRICANTE DEL CHASIS O EL ENSAMBLADOR

El bus debe de presentar el manual de garantía y mantenimiento, el mismo que debe proporcionar información sobre la garantía y el mantenimiento del bus, con el fin de que se tenga la seguridad del buen funcionamiento y operatividad del vehículo.

Asimismo, para verificación por parte de la Autoridad de la correcta observancia de elementos que constituyen el Bus Patrón, en los temas que listamos a continuación, se debe presentar una certificación debidamente suscrita por del fabricante del bus integral, su representante autorizado en el Perú o el fabricante del chasis, su representante autorizado en el Perú o el ensamblador, cuando corresponda, que garantice el cumplimiento con lo exigido en el presente documento técnico, debiendo adjuntar además los certificados correspondientes.

ÍTEM	REFERENCIA	CERTIFICADO
1	7.1 Chasis	Certificado que acredite que el chasis es fabricado para Bus urbano de transporte de personas.
2	7.5 Motor de propulsión	Certificado que acredite el cumplimiento de la relación potencia / peso exigido.
3	7.4 Sistema de Frenos	Certificado de calidad del sistema de frenos.
4	9.7 Sistema de comunicación CANBUS	Certificado de calidad de fabricación que acredite que cumple con la norma J1939.
5	8.2.1 Plataforma vehicular	Certificado de calidad que acredite la capacidad de carga, la cual debe ser como mínimo de 250 kg.
6	8.2.1.3 Sistema de arrodillamiento	Certificado de calidad de fábrica, que acredite que puede hacer descender el piso de un Bus hasta unos 250 mm aproximadamente sobre el nivel del suelo.
7	6.1.1 Estructurales (de la carrocería)	Certificado de calidad del material utilizado en la fabricación de la carrocería. Debe acreditar que se usa aluminio o acero estructural (laminado y perfiles). En caso de utilizarse materiales compuestos (composites), estos también deben acreditarse en el certificado. Se debe acreditar las propiedades retardantes a la flama, de tal forma que la máxima velocidad de combustión tanto horizontal como vertical sea de 0,1 m por minuto.

8	6.5.1.3 Pruebas para asientos	Certificado de prueba de resistencia de los anclajes de los asientos, para verificar que en caso de impacto estos no invadan el espacio vital del usuario
9	6.3.1 Análisis de Vibraciones	Certificado a realizarse por modelo en los puntos de unión de la carrocería al chasis.
10	6.3.3 Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería	Certificado que acredite que la carrocería no presenta filtraciones de agua hacia el interior del habitáculo.
11	6.3.4 Flexión	Certificado de pruebas de flexión, cargado a 2,5 veces la carga útil y soportado rígidamente en los puntos de apoyo de la suspensión. Las deformaciones elásticas que se presenten no deben ser superiores a 15 mm.
12	6.3.5 Levante	Certificado de la prueba de levante, con el vehículo a peso vehicular. Levantar la parte delantera hasta una altura mínima de 530 mm permitiendo poner torres de apoyo en la estructura o en el eje delantero, con el fin de simular cambios de componentes mayores, realizando lo mismo para la parte trasera.
13	6.3.6 Termografía	Certificado de la prueba, que debe realizarse por modelo a las unidades en el interior del habitáculo, acorde a la ubicación del motor.
14	6.3.7 Torsión	Certificado de prueba de torsión, con el vehículo cargado a su peso bruto vehicular. La estructura será sometida respecto a la superficie de rodamiento, a una desnivelación hacia arriba y hacia abajo de 150 mm cada una aplicada en cada llanta.
15	6.3.8 Resistencia a la fatiga	Certificado de prueba de resistencia a la fatiga. La estructura debe ser capaz de resistir las cargas dinámicas que se presenten durante su vida útil.
16	6.3.9 Vuelco	Certificado para validar sus modelos a prueba de volcadura.
17	6.5.7 Ganchos de arrastre	Certificado de fabricación que acredite la masa máxima de remolque.

ANEXO III MATRIZ DE COMENTARIOS - PROYECTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MOTRICES DEL BUS PATRÓN ELÉCTRICO		
PROPUESTA NORMATIVA PRE PUBLICADA	**OBSERVACIÓN/SUGERENCIA**	**OPINIÓN TÉCNICA DE LA DIR**
RECOMENDACIONES GENERALES	**1. Comentarios y/o sugerencias de Víctor Darío Pacahuala Velásquez - Instituto Peruano de Gestión Pública y Desarrollo** (…) Sería aconsejable que la ATU defina primero el nuevo plan de desarrollo del SIT y su normativa correspondiente, para que de acuerdo con ello, se definan las características definitivas de los buses eléctricos que serán necesarios. (…)	**Respuesta a comentario 1:** La ATU, debido a sus competencias, a través de la Sub Dirección de Planificación de la Dirección de Integración de Transporte Urbano y Recaudo, viene elaborando el Plan Regulador de Rutas que logre la integración física, operativa, tarifaria y de medios de pago del SIT, a través de medios de transporte intermodales, accesibles, seguros, ambientalmente limpios y de amplia cobertura. Ello es compatible con la emisión de un proyecto de estándar de bus. Por tanto, como parte de la función normativa de la ATU, de acuerdo con lo señalado en la Ley N° 30900, la ATU tiene la facultad de aprobar normas que regulen las condiciones de acceso, permanencia y operación que deben cumplir los vehículos destinados a los servicios de transporte terrestre de personas, así como las demás que regulen el SIT.
	2. Comentario y/o sugerencias de Rogger Villaverde (a) Los buses de 9 metros deben usarse solo para el acceso a zonas con pendiente y deben tener acceso universal. (b) Los buses de 12 m deben tener 3 puertas como mínimo para agilizar la subida y bajada de pasajeros.	**Respuesta a comentario 2:** (a) El Bus Tipo I de 9 metros, en su configuración de piso alto, puede utilizarse para acceder a zonas con pendientes. Este tipo de Bus también es de acceso universal ya que contempla el uso de plataformas de elevación para personas con movilidad reducida (en silla de ruedas). (b) El Bus Tipo II de 12 m cuenta con dos puertas doble hoja como mínimo en el lado derecho y una puerta doble hoja en el lado izquierdo. Agregar una puerta adicional al Bus implicaría reducir la cantidad de asientos.
	3. Comentarios y/o sugerencias de Gerson Vélez M. Luis Flores Alvarado - Enel Distribución Perú Se sugiere especificar la cantidad de buses por cada tipo.	**Respuesta a comentario 3:** El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). La cantidad de buses será determinada a través de los estudios elaborados en el desarrollo del Plan Regulador de Rutas y los procesos de licitación.

	4. Comentarios y/o sugerencias de Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino. Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos – APVEA Sugerimos que, como parte de un análisis más amplio para la ciudad de Lima y la movilidad en Lima y Callao, que proyectamos al 2040, precisaremos tal vez de buses urbanos con pisos bajos. Otro argumento para considerar es el mejor servicio al usuario y su confort, ya que una población adulto mayor y/o con discapacidad tiene evidentes dificultades de transporte, por lo tanto, las gradas de ingreso y salida son una variable para analizar para una ciudad urbana. **Propuesta:** Reconfigurar la propuesta del BUS PATRON ELECTRICO con la variable de PISO BAJO, a fin de brindar seguridad y confort al usuario. **5. Comentarios y/o sugerencias de Rogger Villaverde <rogger.villaverde@gmail.com>** Los buses deben tener piso bajo para acceso universal en todo tamaño.	**Respuesta a los comentarios 4 y 5:** Teniendo en cuenta la accesibilidad universal y el confort al usuario, se plantea que todos los tipos de buses Tipos I (9 metros), Tipo II (12 metros), Tipo III (18 metros) y Tipo IV (27 metros) sean de piso bajo o piso alto. Para el caso de la accesibilidad para personas en silla de ruedas o personas con movilidad reducida se está considerando plataforma elevadora y rampa de abordaje para piso alto y piso bajo respectivamente.
	6. Comentarios y/o sugerencias de Giovanni Pacheco - PROSOLIDARIA a) Que se termine de habilitar la Tarjeta Única de pago, para todas las líneas. b) Que los alimentadores o Líneas que van de Lima a Callao ya lleguen casi hasta La Punta y hasta Ventanilla por la	**Respuesta al comentario 6:** a) El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). El empleo de la tarjeta única de pago se determinará sobre la base de disposiciones a ser emitidas por la ATU, entre ellas, el Reglamento del Sistema de Recaudo Único y el estándar de interoperabilidad para el sistema del pago de transporte en Lima y Callao (este último, aprobado mediante Resolución Directoral N° 001-2020-ATU/DIR). b) El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). La configuración de rutas será

	Av. Faucett, así como otras líneas por Av. Colonial y Av. Venezuela.	determinada a través de los estudios elaborados en el desarrollo del Plan Regulador de Rutas y los procesos de licitación.
	c) No usen música al interior	c) El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). La difusión de música al interior del habitáculo de los usuarios es un tema que será regulado en las condiciones de la prestación del servicio. Independientemente de la música al interior del bus, se considera como condición técnica la no instalación de radios.
	d) Tengan un mismo color y su distintivo sea en grande el número de ruta tanto en frontis, lateral y techo	d) El color del BPE será definido por la DIR de acuerdo a sus competencias y establecido como una condición del servicio.
	e) Qué paraderos sean cada 5 cuadras aprox., la gente puede caminar para ir a sus destinos finales	e) La determinación de paraderos será definida por la DO en una norma posterior de acuerdo a los estudios elaborados para el desarrollo del Plan Regulador de Rutas.
	f) Que tengan un carril diferencial que los buses también respeten y no se están pasando los unos a los otros, o poniéndose al lado del otro en los semáforos	f) El uso de carriles segregados será determinado a través de los estudios elaborados para el desarrollo del Plan Regulador de Rutas. La verificación del uso correcto está bajo supervisión de los fiscalizadores de la ATU.
	g) Que la velocidad máxima de transito se respete	g) Dentro de la prestación del servicio se debe respetar los límites de velocidad establecidos en el Reglamento Nacional de Tránsito, para ello se está considerando contar con un limitador de velocidad dentro del Bus.
	h) Que tenga espacios de señalética interna para difundir normas y campañas sociales, como las de valores, puesto que, al ser de uso diario, generan fijación en la mente de las personas.	h) El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). Las señaléticas y su ubicación serán normada por disposiciones de la ATU en los espacios o superficies libres adecuadas para tal fin.
	i) Que exista pasaje Normal, Universitario y Social (según tarjeta de clasificación). Ejemplo: 2.5 soles, 1.25 soles y 1 sol. Si voy sentado se puede pagar un poquito más.	i) El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). El pasaje universitario está normado por la Ley N° 26271.

	j) Que no demore mucho su implementación. k) Tengan grandes ventanas de ventilación l) Que los paraderos sean con estructuras techadas y eco amigables (luz con energía solar y techos verdes (ver imágenes adjuntas). m) Que el bus tenga un escáner de subida y bajada, para que chofer sepa siempre el aforo y así regule capacidad.	j) El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). La implementación del BPE se realizará a través de los procesos de licitación. k) Se especifican requisitos mínimos para dimensionar las ventanas. Sin perjuicio de ello, el BPE tiene un sistema de ventilación y de aire acondicionado. Cabe mencionar que las dimensiones de las ventanas se encuentran reglamentadas de acuerdo a la NTP 303.071. l) El presente documento trata de las especificaciones técnicas para la estandarización de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE). Las características de los paraderos serán determinadas a través de los estudios realizados para tal fin por la ATU. **m)** El BPE tendrá habilitado un espacio sobre las puertas para que posteriormente se realice la instalación de "contadores de usuarios" por un proveedor de servicios que la ATU determine.
1. ASPECTOS GENERALES **1.1. Glosario** **Bus (Ómnibus) convencional** Vehículo con la carrocería unida directamente sobre el bastidor del chasis (…). Los vehículos de este tipo pueden tener el motor ubicado en la parte frontal, central o posterior del chasis. NOTA: Para los Buses Tipo II (12 metros), El motor debe estar ubicado necesariamente en la parte posterior del mismo.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio - MODASA** Se menciona que el bus Tipo II el motor necesariamente deberá ser ubicado en la parte posterior. Se requiere flexibilizar, pues el motor en nuestros buses puede ser implementado en ubicación central. Además, la definición no se singulariza a buses eléctricos. Para buses tipo II, el motor debe estar ubicado cerca al eje posterior (adelante o atrás). **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** La definición de Ómnibus Convencional no se ciñe a lo dispuesto en acápite 1 del numeral 31 del Anexo II Definiciones del RNV, por lo que se propone eliminar la NOTA de la definición de Ómnibus Convencional.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Se retiró del Glosario la definición de "Bus (ómnibus) convencional" y se colocó en su lugar la definición de "Bus (ómnibus)". En el ítem Motor de propulsión eléctrica (de la versión final del documento), se menciona lo siguiente: "El (los) motor(es) esta (n) ubicado(s) de acuerdo con la configuración vehicular para proporcionar un adecuado servicio público de transporte de usuarios."
1. ASPECTOS GENERALES	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)**	**Respuesta al comentario 1:**

1.1. Glosario **Bus de piso bajo (cama baja):** Es un Bus que no tiene escalones entre el suelo y el piso del Bus en una o más entradas para parte o todo el habitáculo de pasajeros. El piso bajo se refiere a una plataforma del Bus que es accesible desde la acera con una pequeña diferencia de altura, causada únicamente por la diferencia entre la plataforma del autobús y la acera. Es decir que tiene el mismo nivel de la acera.	La definición en mención corresponde a un bus de entrada baja en donde se garantiza el nivel del piso a la altura de las puertas para el ingreso de pasajeros. Un bus de entrada baja (low entry en inglés) presenta uniformidad parcial del nivel del piso pues existe una zona (posterior) que necesariamente se encuentra a un nivel superior. La configuración de un bus de piso bajo (low floor en inglés) asegura uniformidad del nivel del piso en todo el habitáculo del bus permitiendo ciertos desniveles mínimos en pendiente. Esta configuración es más escasa en desarrollo. Se propone utilizar el término “Bus de entrada baja (low entry)”	Para un mejor entendimiento, se redefinió el concepto por el siguiente: **Bus piso bajo:** Es aquel cuya altura de la calzada al piso del Bus no es mayor de 360 mm sin estar el sistema de inclinación activado (sistema de arrodillamiento). El piso bajo se refiere a una plataforma del Bus que es accesible desde la acera sin que haya entre estos el conjunto de escalones en ninguna de sus puertas de servicio.
1. ASPECTOS GENERALES **1.1. Glosario** **Peso Bruto Vehicular (P.B.V):** Suma del peso vehicular y el peso de la carga, en el caso de autobús de pasajeros es la suma del peso vehicular y el peso de los pasajeros. **Peso vehicular (P.V):** Peso de un autobús o combinación vehicular con accesorios, en condiciones de operación sin carga.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino. Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos - APVEA** Lo dispuesto en el Reglamento Nacional de Vehículos y sus modificatorias (su consolidado), se señala dos definiciones importantes en cuanto a Peso Bruto Vehicular: 33). Pesos y Capacidad de Carga: 4. Peso Bruto Vehicular Técnico (PBVT): Peso total del vehículo determinado por el fabricante, que incluye la tara del vehículo más la capacidad de carga. 5. Peso bruto vehicular Legal (PBVL): Peso total del vehículo de acuerdo a lo establecido en el reglamento y según su configuración. Incluye la tara del vehículo más la capacidad de carga legal. Sugerencia: Las definiciones sería importante estandarizar y precisar **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP** Concordar con la definición establecida en los acápites 4 y 5 del numeral 33 del Anexo II Definiciones del RNV. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez – AAP** Concordar con el acápite 10 del numeral 33 del Anexo II Definiciones del RNV, pues esta definición corresponde a la definición de Peso Neto.	**Respuesta a los comentarios 1, 2 y 3** Se incluyeron las definiciones de “Peso Bruto vehicular técnico (PBVT)” y “Peso Bruto vehicular legal (PBVL)”, de acuerdo con el Reglamento Nacional de Vehículos (RNV).

	4. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio – MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) Se muestran los pesos que se tiene la cual, el tipo 2, supera lo establecido en DS 019-2018-MTC la cual para buses de 2 ejes el PBV máximo es de 18 Ton. Incluido la bonificación por suspensión neumática solamente se alcanza 18.9 Ton: Como ésta RD menciona 20 Ton. Es necesario se modifique el decreto supremo mencionado. Similar observación tiene las configuraciones tipo 3 y tipo 4. PROPUESTA: Aceptar DS 019-2018-MTC o Modificar este reglamento. **5. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez – AAP** Conforme al Anexo IV del RNV, el PBV correspondiente al Bus Tipo 2 es conforme; sin embargo, según la norma el Bus Tipo 3 debe tener 25 ton. si el último eje es rodada simple (tal como se muestra en el gráfico) y 29 ton. si el último eje es de rodada doble. En cuanto a Bus Tipo 4, el PBV es de 32 ton., si los 2 últimos ejes es de rodada simple (tal como se muestra en el gráfico) y de 40 ton. si los dos últimos ejes son de rodada doble. DIMENSÍONES: Largo: según el RNV en general no admite tolerancia. En los buses tipo 1 y 2 aún con la tolerancia se respeta dimensiones, pero en los buses Tipo 3, con la tolerancia se llega a 19.8 m. y el máximo es 18.3 m. Ancho: máximo es según RNV no NTP. **6. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz** Pesos y dimensiones: Peso Bruto Vehicular (PBV): 44 Ton (máximo). **7. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra BYD Motors Perú S.A.C. 1.2.** Pesos y dimensiones Peso Bruto Vehicular (PBV): 45 Ton (máximo).	**Respuesta a comentario 4; 5; 6 y 7:** Para mejor lectura se modificó el cuadro de PESOS Y DIMENSIONES y se colocó de forma diferenciada en los nuevos ítems de la versión final del documento: Pesos según tipo de Bus En este apartado los pesos se establecieron en concordancia con el Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). Bus Tipo I – 18 t máximo. Bus Tipo II – 18 t máximo. Bus Tipo III – 29 t máximo. Bus Tipo IV – 40 t máximo. Dimensiones generales del Bus Se indican las siguientes longitudes para los Buses, de manera detallada. Bus Tipo I – 9.5 m. máximo. Bus Tipo II – 12.5 m. máximo. Bus Tipo III – 18.3 m. máximo. Bus Tipo IV – 27 m. máximo.
1. ASPECTOS GENERALES **1.1. Glosario**	**1. Comentario de Scelza G. Lamarca Sánchez - AAP** Concordar con la definición establecida en el numeral 52 del Anexo II Definiciones del RNV	**Respuesta al comentario 1:** Al no haberse utilizado estos conceptos en el desarrollo de las "*Especificaciones Técnicas*" del Bus Patrón Eléctrico, se retiraron

Entrevía delantera: Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje delantero **Entrevía trasera:** Distancia entre los centros de las superficies de rodamiento de las ruedas del eje trasero.		del Glosario las definiciones "*entrevía delantera*" y "*entrevía trasera*".
1. ASPECTOS GENERALES **1.1. Glosario** **Relación potencia / peso bruto vehicular:** Potencia del motor en kW entre el peso bruto vehicular en toneladas. A mayor Relación Potencia / Peso, mejor circulación de vehículos pesados	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez** **AAP** La referencia de "A mayor Relación Potencia / Peso, mejor circulación de vehículos pesados", es para todo vehículo, no solo para pesados, además de exceder la definición del RNV establecida en el numeral 37 del Anexo II Definiciones del RNV.	**Respuesta al comentario 1:** Con Respecto a la relación Potencia/Peso, se retiró de la definición "Relación potencia/peso bruto", la frase: "A mayor Relación Potencia / Peso, mejor circulación de vehículos pesados", de conformidad al RNV.
1. ASPECTOS GENERALES **1.2 Pesos y dimensiones** Ancho del vano de la puerta delantera BPE Tipo 1: 900cm – 950cm (según NTP 383.071) BPE Tipo 2: 900cm – 950cm (según NTP 383.071) BPE Tipo 3: 900cm – 950cm (según NTP 383.071) BPE Tipo 4: 900cm – 950cm (según NTP 383.071)	**1. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra - BYD Motors Perú S.A.C.** Sobre los Pesos y dimensiones: Ancho del vano de la puerta delantera: Bus 9m: 1.1m Bus 12 m: 1.1m Bus 18 m ≤ 1.1m Bus 27 m ≤ 1.1 m Se indica que los buses de 18m y 27m solo se usarán con una plataforma. En buses de 27m el ancho será menor que 1.1m **2. Comentarios y/o sugerencias de José Roberto Obradovich M-B-CAMBIO SOLUCIONES S.A.C.** Sobre el ancho del vano de la puerta delantera:	**Respuesta a comentario 1; 2 y 3:** Las medidas a ser consideradas corresponden a lo establecido en la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento, de acuerdo al numeral 19.2.3 del RNAT, quedando redactadas de la siguiente manera: *"Puertas de servicio:* *Ancho de puerta delantera: La puerta delantera debe ser doble hoja, que proporcione un espacio libre entre 0.90 m - 0.95 m de ancho.* *Ancho de puerta intermedia y posterior: Las puertas intermedias y posteriores deben ser doble hoja, que proporcionen un espacio libre con las puertas abiertas no menor de 1,10 m de ancho."*

	Sugerimos que para el bus eléctrico de 12m, 18m y 27m, sea mínimo 900cm, no debería establecer el rango como 900cm=950cm. Es que, para estos buses, el ancho de la puerta podría ser mayor a 950cm **3. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio MODASA** En el cuadro se establecen tolerancias de ancho de puerta. Se sugiere solamente limitar en un ancho mínimo ya que es posible aumentar las dimensiones en post de una mejora de diseño. Por ejemplo, en buses de 12mt, es posible contar con una puerta de 1.2mt de ancho permitiendo un mejor acceso. Esto implica modificar también la NTP 383.071 PROPUESTA: Mínimo 900mm **4. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez – AAP** Para mayor claridad y evitar confusiones. Eliminar término vano y consignar como definición "Puerta de Servicios" (incorporar en definición) y en el cuadro donde dice "ancho del vano de la puerta delantera" debería decir "Ancho de la puerta de servicios delantera" y donde dice "Ancho del vano de las puertas intermedias y posteriores" debería decir "Ancho de las puertas intermedias y posteriores". **5. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez - DIVEMOTOR** Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar para el Bus Tipo I, un vano de 70 cm. **6. Comentarios y/o sugerencias de de Scelza G. Lamarca Sánchez - VOLVO** En un bus de 27m no tiene sentido que el ancho libre de puerta sea de 950 cm. Recomendamos que modifiquen la medida a 1100 cm.	**Respuesta al comentario 4:** Para una mayor apreciación, se modificó el cuadro donde se consignaba el "ancho de vano de puerta". En la versión final del documento se menciona para las puertas de servicio los conceptos de Ancho de puerta delantera y Ancho de puerta intermedia y posterior. **Respuesta a comentarios 5 y 6:** Se considera los anchos de puertas de servicio para todos los tipos de Buses. Solamente se hace la diferencia entre las puertas de servicio delanteras y las puertas de servicio intermedias y traseras (Según NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT), quedando redactado de la siguiente manera: "*Ancho de puerta delantera:* La puerta delantera debe ser doble hoja, que proporcione un espacio libre entre 0.90 m - 0.95 m de ancho. *Ancho de puerta intermedia y posterior:* Las puertas intermedias y posteriores deben ser doble hoja, que proporcionen un espacio libre con las puertas abiertas no menor de 1,10 m de ancho".

1. ASPECTOS GENERALES **1.2. Pesos y dimensiones** Altura del primer escalón de las puertas de servicio sobre el nivel de la calle BPE Tipo 1: 40.0 cm (máximo) BPE Tipo 2: 40.0 cm (máximo) BPE Tipo 3: No Aplica BPE Tipo 4: No Aplica	**1. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz** Sobre la altura del primer escalón de las puertas de servicio sobre el nivel de la calle: 40.0 cm (máximo). Se propone que la altura del primer escalón de las puertas de servicio sobre el nivel de la calle sea: 45.0 cm (máximo) 45.0 cm (máximo). **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar para el Bus Tipo II, una altura máxima de 44.0 cm. **3. Comentario y/o sugerencia de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** Propuesta sobre la altura del primer escalón de las puertas de servicio sobre el nivel de la calle: 9m = 415 mm (41.5 cm) 12m = 420 mm (42.5 cm) 18m = No aplica. Porque se usará con plataforma 27 m = No aplica. Porque se usará con plataforma **4. Comentarios y/o sugerencias remitidos por el usuario con correo electrónico: christiansound_22@hotmail.com** Considero que en Lima todos los buses de transporte público tanto de 12 como 18 metros deben ser de piso bajo llamados Low Floor, así también los buses deben contar con puertas anchas de un mínimo de 1 metro de ancho, una puerta delantera y otra al medio del bus, esto es necesario para lograr un servicio de transporte publico inclusivo para personas con movilidad reducida, los buses no deben tener escalones, aquí en USA y en Europa ningún bus de transporte público tiene escalones o gradas.	**Respuesta al comentario 1, 2, 3:** Se modificaron las características del vehículo para especificar que las escaleras solo aplican para el Bus con piso alto. La altura máxima de la primera grada es de 0.45 m. El fabricante puede colocar un escalón de menor altura. **Respuesta al comentario 4:** En la sección referida a Accesos, de la versión final del documento, se insertan figuras referenciales del Bus Piso Bajo y Bus Piso Alto. Se ha especificado que las puertas cuando sean intermedias y posteriores deben ser dobles de 1.10 m de ancho como mínimo para todos los tipos de buses.

		5. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovic. M-B Recomendamos no utilizar buses de piso bajo en Lima y Callao puesto que normalmente sufre mucho la base de la estructura del bus porque choca con todos los rompemuelles, huecos y demás desperfectos que hay en nuestras calles.	**Respuesta al comentario 5:** El Bus Piso Bajo es un Bus inclusivo con los usuarios de movilidad reducida, la accesibilidad es mucho más amplia y el tiempo de embarque y desembarque del Bus es mucho menor, favoreciendo que el servicio sea mucho más ágil. Sin embargo, para zonas o rutas en las que existan limitaciones debido a la infraestructura vial, se prevé el uso del Bus Piso Alto.
1.	**ASPECTOS GENERALES** **1.2. Pesos y dimensiones** Altura interior La altura mínima interna medida entre las caras interiores del piso y del techo, en el centro del pasadizo, deberán ser de 2,00 m. (según párrafo 8.2.4 de la NTP 383.071)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich M-B** Altura interior: Sugerimos que sea mínimo 1.90 m, no 2.00 m. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar para el Bus Tipo I, una altura mínima de 1.95 metros.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** En el ítem Área de Usuarios de la versión final del documento, se considera lo siguiente: Bus Piso Alto: La altura debe ser de 2.00 m mínimo, según párrafo 8.2.4 de la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT.
1.	**ASPECTOS GENERALES** **1.2. Pesos y dimensiones** Total de asientos BPE Tipo 1: 22 asientos (mínimo) BPE Tipo 2: 27 asientos (mínimo) BPE Tipo 3: 40 asientos (mínimo) BPE Tipo 4: 50 asientos (mínimo)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Danilo Briceño** No estoy de acuerdo de 40 pasajeros, es incrementar más el tráfico solo de 80 pasajeros, como mínimo está bien, es acorde a la ciudad que lo demanda, con una población de 10 millones de habitantes entre Lima y Callao. **2. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU** Considerar la posibilidad de seleccionar diferentes capacidades dado que el costo y el peso de las mismas es muy importante y depende mucho de la capacidad de carga en cocheras, en destino o durante la ruta, así como de la distancia y altimetría de cada línea. **3. Comentarios y/o sugerencias de Giovanni Pacheco - PROSOLIDARIA** Al margen de ser un bus eléctrico, lo cual es perfecto, y por lo pasado en pandemia y de cara a una post Pandemia,	**Respuesta al comentario 1:** La referencia realizada en el documento no es con respecto a “40 pasajeros”, sino a “40 asientos”. Se trata de la capacidad mínima de pasajeros sentados. Así mismo, el total de asientos se ha reubicado en el ítem Asiento de Usuarios, de la versión final del documento. **Respuesta a comentario 2:** Las especificaciones técnicas solo indica la cantidad mínima de asientos para cada tipo de Bus. El fabricante puede aumentar asientos respetando las dimensiones mininas y máximas de los asientos, pasadizos, altura interior, etc. **Respuesta a comentario 3:** Para la configuración de los buses se ha considerado la estructura y vías de Lima y Callao, así como la funcionalidad en ciudades como la nuestra, no tomándose en cuenta buses de dos pisos.

	sugiero Buses de 2 pisos, así todos van sentados (aprox 80 personas), el Empresario puede ganar casi lo de antes, el servicio mejorará por la comodidad. En primer piso los más adultos, madres con niños y personas con discapacidad, en segundo nivel los más jóvenes. Hay que pensar a futuro. **4. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP - DIVEMOTOR** CONSULTA: Sobre el Bus Tipo I, ¿es posible considerar 2 asientos abatibles para poder llegar al número requerido? **5. Comentario y/o sugerencia de Héctor Quiroz** Total de asientos respecto al Bus Tipo 3: Se sugiere 33 asientos (mínimo). **6. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** Sugerencia para el Bus de 18 m = 33 asientos mínimo	**Respuesta al comentario 4:** En el ítem "Asiento de Usuarios" de la versión final del documento, se muestra un esquema referencial de distribución de los asientos del Bus. Se podrán instalar asientos abatibles como asientos adicionales al mínimo requerido, donde la carrocería lo permita, incluido el sector reservado para silla de ruedas. En este último caso se deberá incorporar información al usuario indicando que, en caso de abordar una persona en silla de ruedas, los asientos abatibles deben ser desocupados. **Respuesta al comentario 5 y 6:** En el ítem "Asiento de Usuarios" de la versión final del documento, se muestra un esquema de distribución de los asientos del Bus. Para el Bus Tipo III, el número de asientos mínimo es 40. Lo que se busca con la cantidad de asientos es la de priorizar un servicio masivo de personas con buses de mayor capacidad por lo que se considera para el Bus tipo III un número de asientos mayor.
1. ASPECTOS GENERALES **1.2. Pesos y dimensiones** Buses con ángulo de aproximación, ángulo de ataque y ángulo de salida BPE Tipo 1: 8.0° (mínimo) Con piso alto y rampa desplegable BPE Tipo 2: 6.0° (mínimo) Con piso bajo y sistema de arrodillamiento	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP- MODASA** OBSERVACIÓN: Se recomienda extraer los equipamientos que se solicitan pues puede entenderse que el ángulo solicitado debe cumplirse con el accionamiento de esos equipamientos. Es decir, que se coloque solo el mínimo sin hacer referencia a si es piso alto o de entrada baja o si tiene o no el sistema de arrodillamiento, para evitar confusiones. En todo caso podrían definir los ángulos por separado para piso alto o entrada baja pero sin mencionar el sistema de arrodillamiento ya que causa confusión debido a que no se entiende si es con el bus con el sistema de arrodillamiento activado o no.	**Respuesta a comentario 1, 2 y 3:** Se ha considerado el retiro del Glosario las definiciones de "ángulo de entrada" y "ángulo de salida". Debido a que las mismas no se usan en el desarrollo de las características físicas y motriz del Bus Patrón Eléctrico (BPE).

BPE Tipo 3: 6.0° (mínimo) Con cama baja BPE Tipo 4: 6.0° (mínimo) Con cama baja	Se requiere la opción de piso alto para todas las configuraciones. Solamente se acepta en la configuración de 9mt. PROPUESTA: Eliminar contenido complementario al ángulo. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP - APPLE BUS** OBSERVACIÓN: En el caso de bus eléctrico 9 metros: 8° como mínimo con piso alto y rampa desplegable. En la actualidad tenemos buses con motorización diésel que tienen un ángulo de entrada de 7°, sugerimos al menos igualar a este mínimo. **3. Comentarios y/o sugerencias de Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. APP - APPLE BUS** En el caso de bus eléctrico 9 metros: 8° como mínimo con piso alto y rampa desplegable. En la actualidad tenemos buses con motorización diésel que tienen un ángulo de entrada de 7°, sugerimos al menos igualar a este mínimo.	
1. ASPECTOS GENERALES **1.2. Pesos y dimensiones** Radio de giro BPE Tipo 1: 12 m. (máximo) BPE Tipo 2: 12 m. (máximo) BPE Tipo 3: 12 m. (máximo) BPE Tipo 4: 12 m. (máximo)	**1.Comentarios y/o sugerencias de HECTOR QUIROZ <hquiroz27@hotmail.com>** Sobre el Bus Tipo 4: Se sugiere considerar 15 m. (máximo) **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** Radio de giro: 12m (máximo) (Bus Tipo 4 – 27 m) Radio de giro: (Bus Tipo 4 – 27 m) Radio de giro externo ≥ 5.8 m Radio de giro interno ≤ 15 m **3. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich M-B** Radio de giro: Sugerimos que, para el bus eléctrico de 12 m, 18 m y 27 m, sea 13 m. **4. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – VOLVO** OBSERVACIÓN: Hay una inconsistencia al exigir 12 m para todos los modelos. En articulado y Bi-articulado tienen radios	**Respuesta al comentario 1, 2, 3, 4:** En el ítem Dimensiones generales del Bus, de la versión final del documento, se especifica el radio de giro externo máximo, de acuerdo a las dimensiones de los buses: **Tipo de Bus** / **Radio de giro externo (máximo)** Bus Tipo I — 12 m Bus Tipo II — 13 m Bus Tipo III — 13 m Bus Tipo IV — 15 m

	de giro mayores a esa medida. El articulado cumple con 12,5 m.	
1. ASPECTOS GENERALES **1.2. Pesos y dimensiones** La distribución del peso en sus ejes será de acuerdo con el Anexo IV: Pesos y medidas máximas permitidas, del Reglamento Nacional de Vehículos. ASP Bus Piso alto: 960mm máximo. ASP Bus Piso bajo 360mm máximo.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** (a) Es recomendable cambiar la altura máxima del piso alto a 980 mm. teniendo en cuenta la variedad de baterías existentes en el mercado o solo este destinado a un modelo de batería. (b) Disponemos los neumáticos de acuerdo con las condiciones de la carretera, el máximo es 370, el mínimo es 340 mm **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA** Sobre la distribución del peso en sus ejes, se recomienda adicionar seguido del reglamento nacional de vehículos que también aplique sus modificatorias vigentes pues lamentablemente con se encuentran unificados y corresponden a documentos diferentes. Se propone que la distribución del peso en sus ejes sea de acuerdo con el Anexo IV: Pesos y medidas máximas permitidas, del Reglamento Nacional de Vehículos y sus modificatorias. **3. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Se requiere que en piso bajo (entrada baja), la altura de salón requerida sea en la zona de pasajeros parados. Esto debido a que se puede tener medidas menores en la zona posterior del bus. En la página 11 que la altura mínima es de 2000mm PROPUESTA: 2000mm mínimo, medidos en la zona de pasajeros parados **4. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio – MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Se solicita incorporar tolerancia pues en chasis convencional es posible tener altura de piso superiores a los mencionados	**Respuesta a comentario 1:** (a) Se ha modificado la altura del piso al suelo (APS) para el Bus piso alto, a 1,050 mm máximo. De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 8.2.5. a) de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT. (b) En relación al neumático, el fabricante deberá cumplir las características mínimas establecidas en el Reglamento Nacional de Vehículos. **Respuesta al comentario 2:** Para mantener los estándares nacionales establecidos, en el ítem Pesos según el tipo de Bus, de la versión final del documento, la distribución de los pesos por ejes se encuentra alineado al Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). **Respuesta al comentario 3:** Para el caso del Bus Piso Bajo, en la versión final del documento se ha considerado la altura del piso al techo del bus de 2250 mm mínimo, medido en la zona de tránsito de los usuarios. **Respuesta al comentario 4:** Considerar una tolerancia de ±15% no resulta pertinente, considerando que la altura del suelo al piso (ASP) es un parámetro considerado de accesibilidad.

	por variaciones en la fabricación y además por la marca del chasis. Considerar una tolerancia de 50mm. (15%). Se propone una tolerancia: +-15%. **5. Comentarios y/o sugerencias de Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino. Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos – APVEA** Bajo el argumento legal (…): Comentario: Los pesos y medidas propuestos en el proyecto, muestran un desajuste importante, con fines de clarificar lo expuesto se adjunta un resumen en CUADROS DE DETALLES PARA EFECTO COMPARATIVO, del mismo que se concluye lo siguiente: 1. Se muestra un sobrepeso para el Bus eléctrico Tipo 02, y lo mismo para el Bus eléctrico Tipo 03. 2. El Bus eléctrico Tipo 01, es de longitud menor al del RNV y el mismo peso bruto máximo. 3. Para el caso del Bus eléctrico, Tipo 04. No se tiene referente en el Reglamento Nacional de Vehículos. Sugerencia: Se sugiere pedir opinión técnica al área que corresponda del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, afín de conciliar a los referidos a pesos y dimensiones, y posiblemente otros puntos que considere. Esto en concordancia al punto de "salvaguardo de la infraestructura vial existente". Salvo lo crea conveniente.	**Respuesta al comentario 5:** Respecto al comentario, se ha considerado modificar el cuadro de pesos y dimensiones colocándose de forma diferenciada en los nuevos ítems de la versión final del documento: Pesos según tipo de Bus Aquí los pesos se alinearon con el Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). Bus Tipo I – 18 t máximo. Bus Tipo II – 18 t máximo. Bus Tipo III – 29 t máximo. Bus Tipo IV – 40 t máximo. Dimensiones generales del Bus Aquí se indican las siguientes longitudes para los Buses Bus Tipo I – 9.5 m. máximo. Bus Tipo II – 12.5 m. máximo. Bus Tipo III – 18.3 m. máximo. Bus Tipo IV – 27 m. máximo.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.1. Accesos** **2.1.1.1. Puertas** Cantidad de puertas	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** En buses de piso alto menciona una puerta al lado izquierdo. Esto debería corresponder a un ingreso por plataforma (piso alto similar a buses del sistema metropolitano). Se requiere aclarar. Se solicita, entre paréntesis en los buses tipo 1, que las puertas del lado derecho sean para personas de movilidad reducida. Se recomienda considerar el ingreso y salida de personas de movilidad reducida solamente en puerta central o posterior puesto que se tendrá un limitante de espacio en la puerta delantera.	**Respuesta al comentario 1:** Se está considerando para todos los tipos de Buses que tengan al menos una puerta de servicio en el lado izquierdo. Para el ingreso por esta puerta se requerirá el uso de plataformas. En el Bus Tipo I el ingreso y salida de personas con movilidad reducida solamente será por la puerta central o posterior, ya que estas puertas son más anchas y además deberán estar equipadas con plataformas de elevación. Se especifica que el ancho libre de una puerta doble (intermedia o trasera) es de 1.1 m mínimo. Por estas puertas puede pasar una silla de ruedas. El número mínimo de puertas se indica en el cuadro respectivo en el Anexo de especificaciones para Bus Patrón Eléctrico.

	Se informa que el ingreso de una silla de ruedas en una puerta implica que ésta tenga un ancho libre mínimo de ingreso de 900mm con lo que se tendría que contar con una puerta de mínimo 1100mm de ancho de vano. Revisar las cantidades de puertas que se tiene en la página 11 pues no menciona puertas de lado Izquierdo. Se propone aclarar o corregir **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA** Se requiere confirmar si en los buses tipo 2 piso alto se requiere en total 3 puertas (01 de subida y 02 de bajada). No olvidar que esta configuración limita la cantidad de asientos y pasajeros parados. Se propone aclarar o corregir	**Respuesta al comentario 2:** El número mínimo de puertas se indica en el cuadro del ítem Puertas de Servicio, de la versión final del documento.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.1. Accesos** **2.1.1.1. Puertas** Ancho de puerta sencilla o doble Delantera (B): 900 mm a 950 mm de claro libre medido en la parte central de la altura de la puerta, con puertas abiertas en todo su vano.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP - DIVEMOTOR** CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar para el Bus Tipo I, una medida de 700 mm. **2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante de Yutong – Perú** Se recomienda que el ancho tenga un rango más amplio teniendo en cuenta algunas características técnicas de los chasis y las distancias entre ejes que configuran los proveedores de buses, también tener en cuenta el metraje del bus, podría tener un rango de 650mm a 950mm	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Respecto al comentario, se ha considerado modificar las medidas del ancho de las puertas delanteras para todos los tipos de Buses, las cuales deben ser de puerta doble, de acuerdo a lo requerido por la NTP 383.071 (párrafo 11.1.5), teniendo las siguientes medidas: Delantera: 900 mm – 950 mm de espacio libre mínimo Intermedio y posterior: 1100 mm de ancho de espacio libre mínimo
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.1. Accesos**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Se recomienda cambiar la altura del primer escalón de los vehículos de piso alto a 420 mm. Para ser más fácil el acceso para niños y personas mayores.	**Respuesta al comentario 1**: Para el Bus de piso alto, la altura **máxima** de la primera grada es de 450 mm. Esta medida está de acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 9.2) de obligatorio cumplimiento conforme a numeral 19.2.3 del RNAT. No obstante, al ser una altura máxima no impide al fabricante poder diseñar la primera grada con una menor altura. **Respuesta al comentario 2**:

2.1.1.2. Escaleras **2.1.1.2.1. Estribo** Nomenclatura A: Altura del suelo al estribo 450 mm para bus tipo alimentador 370 mm para bus tipo troncal Nomenclatura B: Profundidad de huella de estribo 270 mm para bus tipo alimentador 300 mm para bus tipo troncal	**2. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich. M-B** Sugerimos que estos valores tengan un rango (mínimo y máximo), no un valor fijo.	Se modificó el acápite referido a “Escaleras”, señalando que el valor máximo establecido solo es para la primera grada. Para las demás gradas las medidas deben ajustarse a los rangos establecidos los cuales se encuentran conforme con la NTP 383.071 (párrafo 9.2) de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.1. Accesos** **2.1.1.2. Escaleras** **2.1.1.2.2. Escalones de ascenso** Nomenclatura E: Profundidad de huella 270 mm para ómnibus tipo alimentador 300 mm para ómnibus tipo troncal	**1. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich. M-B** Se sugiere que sea mínima 25cm, no 27.	**Respuesta al comentario 1**: Se modificó el acápite referido a “Escaleras”. La profundidad (mínima) del piso de la grada es de 270 mm, valor que se encuentra conforme a la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.1. Accesos**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Las medidas de los escalones de descenso no deben tener una medida exacta, esto va a depender de varios factores, como ubicación de motor, distancia entre ejes, voladizos, permitido por el fabricante del chasis, etc. Debe de tener una variable de (+/- 10%)	**Respuesta al comentario 1**: Las medidas propuestas para las gradas son máximas y mínimas según corresponda a cada parámetro y están en concordancia con la NTP 383.071. **Respuesta al comentario 2**:

2.1.1.2. Escaleras **2.1.1.2.3. Escalones de descenso** De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 9.3 y 9.4)	**2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** En la protección de la nariz en escalones, se requiere acepte perfiles en aluminio de lado mínimo 20 mm con recubrimiento plástico amarillo como señalética. PROPUESTA: 20mm de ancho en material 100% plástico color amarillo o perfil de aluminio con recubrimiento plástico amarillo como señalética.	En el ítem “Demás gradas” de la versión final del documento, se incorpora el valor de 20 mm para el ancho de la protección de la nariz de la grada (borde de la grada). En el anexo se está considerado que las gradas deben estar protegidas en su nariz con una moldura plástica antiderrapante de color amarillo, cubriendo el vértice a lo largo de los escalones, aceptando también una moldura de aluminio con señalética plástica color amarillo en todo su contorno.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.2. Dimensiones del habitáculo** De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 8.2.4)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Teniendo en cuenta que en algunos de buses colocan las baterías en parte del techo, lo mínimo del habitáculo debe de ser 1900 mm. Para mantener el centro de gravedad del bus.	**Respuesta al comentario 1:** La NTP 383.071, de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT, indica que la altura mínima desde piso al techo del Bus es 2.0 m.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.3. Salidas de Emergencia** De acuerdo con la NTP 383.012 (párrafo 4.6.3)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Es recomendable ajustar la dimensión de Salidas de Emergencia al estándar europeo: 500*700	**Respuesta al comentario 1:** Las dimensiones que se han establecido para las ventanas de emergencia (salida de emergencia) han sido definidas en concordancia con la NTP 383.012 (párrafo 4.6.3) y son: Alto: 0.8 m mínimo Largo: 1.0 m máximo, para garantizar un área de 0.8 m^2
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.4. Claraboyas** Alto: 600 mm mínimo, se considera el claro libre.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** El diseño de la cubierta superior y el número de salidas de aire deben determinarse de acuerdo con la energía de la batería. Quiere decir que en algunos modelos llevan las baterías en el techo y por ende se pierde espacio para la colocación de una claraboya, esta cláusula no debe de ser cerrada a dos claraboyas teniendo en cuenta lo expuesto. **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA**	**Respuesta a los comentarios 1; 2; 3; 4 y 5:** De acuerdo a lo mencionado en los comentarios y teniendo en cuenta que para el BPE se ha considerado un sistema de ventilación y de aire acondicionado incorporado, las claraboyas pierden funcionalidad. Por lo que en la versión final del documento se ha eliminado las claraboyas quedando al criterio técnico del fabricante la incorporación de las mismas.

Largo: 600 mm mínimo, se considera el claro libre Cantidad y Ubicación: - Bus Tipo I y II, deberán tener como mínimo dos escotillas, una en el sector delantero y otra en el sector posterior. - Bus Tipo III (articulado), deberán tener como mínimo cuatro escotillas, iguales en el techo. - Bus Tipo IV (biarticulado), deberán tener como mínimo seis escotillas.	Se debe de reducir el número de claraboyas por la incorporación de aire acondicionado y/o set de baterías en el techo. Estos equipamientos limitan el espacio en los buses. Es posible que en buses de 9mt entrada baja no se permita la incorporación de ninguna claraboya. PROPUESTA: Es posible reducir la cantidad de claraboyas hasta en su totalidad siempre y cuando se justifique por la falta de espacio debido a la incorporación de un equipo de aire acondicionado y/o set de batería. **3**. **Comentarios y/o sugerencias de Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino. Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos – APVEA** Este accesorio tiene como función facilitar la aireación o mejorar la ventilación. Los buses eléctricos tienen una configuración típica de manejo ambiental, al climatizar su medio ambiente interno. Si se considera de necesidad las claraboyas estas deben ser fácil y seguras para hermetizar el ambiente interno y evitar fugas de aire climatizado, que podría afectar la eficiencia del aire acondicionado. **4**. **Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Es posible considerar en las medidas de las claraboyas: (A) 700 mm (B) 500 mm **5**. **Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – MODASA** DIMENSIÓN DE CLARABOYA: Se requiere se admita una tolerancia para admitir variaciones de fabricación. PROPUESTA: con tolerancia del 5% OBSERVACIÓN CANTIDAD DE CLARABOYAS: Se debe de reducir el número de claraboyas por la incorporación de aire acondicionado y/o set de baterías en el techo. Estos equipamientos limitan el espacio en los buses. Es posible que en buses de 9mt entrada baja no se permita la incorporación de ninguna claraboya. PROPUESTA: Es posible reducir la cantidad de claraboyas hasta en su totalidad siempre y cuando se justifique por la	

	falta de espacio debido a la incorporación de un equipo de aire.	
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.5. Luna posterior** Ancho: 1,200 mm mínimo, se considera el claro libre Altura: 600 mm mínimo, se considera el claro libre (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** CONSULTA: Para el Bus Tipo I, es posible no considerar porque en esa posición se ubican las baterías, adicional a esto disminuiremos el riesgo de atentados y vandalismo.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a las lunas posteriores, las especificaciones técnicas señaladas aplican si el diseño del Bus lo contempla. En caso que el bus cuente con luna posterior, se han considerado las siguientes dimensiones: - Ancho de 1,200 mm (mínimo) - Altura 600 mm (mínimo) Ello conforme a lo establecido en la NTP 332.001.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.6. Ventana de pasajeros**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Se recomienda ampliar el rango de medidas de la nomenclatura A bus tipo I, de 700 mm. a 820 mm. Teniendo en cuenta algunos detalles técnicos de los proveedores de buses. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** SUGERENCIA Nomenclatura A: Altura de borde inferior de Ventana. Bus Piso Alto (Tipo I): 720mm, medido desde el piso de la unidad sin considerar el radio, chaflán y pasallanta. Bus Piso Bajo (Tipo II, III, IV): 720 mm, medido desde el piso de la unidad sin considerar el radio, chaflán y pasallanta.	**Respuesta al comentario 1:** Sobre la propuesta se precisa la modificación en el apartado referido a Ventana de usuarios señalando que la altura de borde inferior de Ventana es de 700 mm mínimo. De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 12.5; 12.7 y 12.8) de obligatorio cumplimiento conforme a lo establecido en el numeral 19.2.3 del RNAT. **Respuesta al comentario 2:** Con respecto a lo comentado se precisó en el título Ventana de usuarios de la versión final del documento, respecto a la altura del borde inferior de la ventana, que para todos los tipos de buses sea de 700 mm como mínimo. De acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 12.5; 12.7 y 12.8) de obligatorio cumplimiento conforme a lo establecido en el numeral 19.2.3 del RNAT.

2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.7. Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas** **2.1.7.1. Asideras** Altura: 1,750 a 1,850 mm, medida del piso al centro de la asidera (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Se requiere aumentar la altura de las asideras o pasamanos debido a que las solicitadas no están de acuerdo a la norma técnica peruana NTP 383.071 PROPUESTA Altura: 1800mm a 1900mm con tolerancia del +/-5%	**Respuesta al comentario 1:** En la versión final del documento se eliminó el apartado referido a Asideras. Las especificaciones sobre los asideros de asientos se encontrarán recogidas dentro del ítem Asientos de Usuarios. La altura de los pasamanos propuestos, esta normada en la NTP 383.012, respecto de lo cual se extrae lo siguiente: Altura de 1,750 a 1,850 mm, medida del piso al centro del pasamano
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.7. Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas** **2.1.7.2. Postes** • 1 (uno) en puerta de ascenso • 3 (tres) en puerta doble de descenso (…) • 2 (dos) en el espacio para silla de ruedas (…) • Colocar un poste cada 1,400 mm como mínimo (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** CONSULTA: versión piso bajo cuenta con postes en toda su longitud exceptuando espacio para pasajeros sentado en corredor central y con pasamanos en ambas puertas las cuales al abrir quedan disponibles para la utilización para los pasajeros. El cumplimiento depende del lay-out de asientos solicitado.	**Respuesta al comentario 1:** La cantidad total de postes en el Bus no se está especificando. Solo se exige la cantidad requerida en determinadas partes del habitáculo, de acuerdo a la NTP 383.071 (párrafo 15.1).
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una altura de 800 mm como mínimo.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Se vio por conveniente retirar el ítem “Barandales” (especificaciones y gráfico) del documento. Estos requerimientos serán determinados según las especificaciones de diseño del fabricante o ensamblador.

2.1.7. Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas **2.1.7.3. Barandales** Altura: 850 mm mínimo	**2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** Sugerimos estandarizar el cuadro o el gráfico para que haya una correcta relación y no se preste a confusión.	
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.7. Dispositivos para desplazarse, sujetarse y delimitar zonas** **2.1.7.6. Cubrepiernas** Altura: 850 a 950 mm mínimo	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una altura de 800 mm como mínimo.	**Respuesta al comentario 1:** En la versión final del documento, se ha modificado un rango para la altura del cubrepiernas desde 800 mm hasta 950 mm, según algunas normas revisadas de algunos países relacionadas a características de buses urbanos.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.8. Timbres** Altura del interruptor de timbre en postes de puerta de descenso: No mayor a 1500 mm (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Es especifica la altura de los timbres, pero no la cantidad por tipo de bus. Sugerencia: Para tipo I: 2 Unid.; Para tipo II: 3 Unid.; Para Tipo III y IV: No aplica.	**Respuesta al comentario 1:** Conforme a lo recomendado en el ítem Timbres de la versión final del documento, se especifica la cantidad de timbres por tipo de Bus: Para tipo I: 2 Unid.; Para tipo II: 3 Unid.; Para Tipo III y IV: No aplica
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.1. Área de pasajeros** **2.1.9. Asiento de pasajeros**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** (a) Se recomienda que el ancho del asiento como mínimo sea de 440mm para ganar espacio en el pasillo y tener mejor transito del pasajero.	**Respuesta al comentario 1:** (a) El asiento con un ancho de 450 mm contribuye a la comodidad del pasajero. Este valor está de acuerdo con la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento conforme a lo establecido al numeral 19.2.3 del RNAT.

	(b) Respetando el mismo criterio anterior se recomienda 890mm mínimo incluyendo separación entre asientos de 10mm. (c) Altura del asiento: Ampliar el rango hasta 480 mm. (d) El espacio de los asientos se recomienda establecerse de 650mm. (estándar europeo) con este estándar ganara capacidad de pasajeros sentados. (e) Debe aclarar la altura de la plataforma del asiento de 1800mm si se considera el conducto de aire. Se recomienda que no se considere conducto de aire. **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA** Se requiere agregar una tolerancia del ancho (asiento, respaldar, etc.) de aproximadamente +/- 15%. Corregir pagina 23 pues el cuadro menciona un ancho de 440mm. PROPUESTA: 450mm +/-15% mínimo.	(b) Para el caso del ancho del asiento tipo mancuerna, la medida indicada en la versión final del documento se ha modificado a 890 mm como mínimo e incluye la separación entre asientos. (c) Sobre el punto señalado, precisamos que en el documento se especifica: Altura del asiento: 380 mm a 450 mm Altura del respaldo: 450 mm mínimo, medido desde el PRA. Estos valores están de acuerdo con la NTP 383.071 (párrafo 13.1) de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT. (d) Para los espacios de los asientos colocados uno detrás de otro, se especifica en 700 mm mínimo, medido a 150 mm de altura tomando como referencia el Punto de Referencia del Asiento (PRA). Si bien es cierto la normativa nacional no contempla exigencias para el espacio entre los asientos, se ha revisado y considerado normas de países latinoamericanos[1], la cual es respaldada por experiencia mexicana en transporte urbano. (e) Se efectuaron especificaciones en lo concerniente a "**claro libre vertical por encima del asiento**", en la versión final del documento, quedando redactado de la siguiente manera: *"Medida vertical desde el piso del Bus hacia arriba, hasta topar con cualquier obstáculo (no se considera los asideros de pasamanos)".* **Respuesta al comentario 2:** Se ha previsto aumentar a 450 mm el ancho del asiento individual, medida que se encuentra alineada con la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT.

[1] 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. Gaceta Oficial del Distrito Federal del 14.10.2014.

	3. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA Respecto al ítem “Sección de la asidera de asiento” (Nomenclatura M) Se requiere una mayor tolerancia para tener variedad de asientos. PROPUESTA: Sección de la asidera de asientos 25mm a 40mm	**Respuesta al comentario 3:** Respecto a lo sugerido, se ha establecido en el documento final valores conforme a la NTP 383.012, respecto al valor de la “sección del asidero de asiento”, correspondiente a la letra L del cuadro, en 30 mm de diámetro.
	4. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR Respecto al ítem “Ancho de asiento Individual” (Nomenclatura A). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar un ancho de 400 mm como mínimo.	**Respuesta al comentario 4:** El “*ancho de asiento individual*” es de 450 mm mínimo y está alineado con la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT.
	5. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR Respecto al ítem “Profundidad de asiento” (Nomenclatura C). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una profundidad de 300 mm como mínimo.	**Respuesta al comentario 5:** La “*profundidad del asiento*” es de 380 mm a 400 mm, medido desde el PRA hasta la punta del asiento el cual se encuentra alineado con la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT.
	6. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR Respecto al ítem “Altura de respaldo” (Nomenclatura G). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una altura de 400 mm como mínimo.	**Respuesta al comentario 6:** La “*altura de respaldo*” es 450 mm mínimo, medido desde el PRA y está alineado con la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT.
	7. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR Respecto al ítem “Altura de asidera de asiento”. (Nomenclatura J).	**Respuesta al comentario 7:** La “*altura de asidero de asiento*” es 850 mm mínimo, medido desde el piso del Bus hasta el centro del asidero del asiento y está

	CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una altura de 800 mm como mínimo. **8. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Respecto al ítem "Claro libre entre asidera de asiento y respaldo". (Nomenclatura K). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar un claro libre de 35 mm como mínimo. **9. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Respecto al ítem "Sección de la asidera de asiento". (Nomenclatura L). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una sección de asidera de 25 mm de diámetro como mínimo. **10. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Respecto al ítem "Distancia entre asientos (individual y mancuerna) colocados uno detrás de otro". (Nomenclatura N). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una distancia entre asientos de 670 mm como mínimo. **11. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR**	en concordancia con la "altura del respaldo", con el objetivo de brindar comodidad del usuario. **Respuesta al comentario 8:** Para el caso del "*Claro libre entre asidera de asiento y respaldo*", la medida indicada es de 40 mm como mínimo y está en relación con la "*altura del respaldo*" y "*altura de asidero de asiento*", garantizando comodidad al usuario. Si bien es cierto la normativa nacional no contempla exigencias para el "*Claro libre entre asidera de asiento y respaldo*", se han revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado que la norma mexicana[2] la contempla de manera precisa. **Respuesta al comentario 9:** Se corrigió el valor de la "*sección del asidero de asiento*" corresponde a la letra L del cuadro, en la versión final del documento: 30 mm de diámetro, la cual está alineada con la NTP 383.012. **Respuesta al comentario 10:** La "Distancia entre asientos (individual y mancuerna) colocados uno detrás de otro", se especifica en 700 mm mínimo, medida a 150 mm de altura tomando como referencia el Punto de Referencia del Asiento (PRA). Si bien es cierto la normativa nacional no contempla exigencias para la "Distancia entre asientos (individual y mancuerna) colocados uno detrás de otro", se ha revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado que la norma mexicana[3] la contempla más preciso. **Respuesta al comentario 11:**

[2] 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. Gaceta Oficial del Distrito Federal del 14.10.2014.

[3] 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. Gaceta Oficial del Distrito Federal del 14.10.2014.

	Respecto al ítem “Distancia del PRA a cualquier obstáculo frente al asiento”. (Nomenclatura P). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar una distancia de 670 mm como mínimo. **12. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Respecto al ítem “Claro horizontal libre para pies”. (Nomenclatura Q). CONSULTA: Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar un claro horizontal libre para pies de 250 mm como mínimo. **13. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** 2.1.9. Asiento de pasajeros Información mostrada en el cuadro Nomenclatura: A Descripción: Ancho de asiento individual Especificación: 440 mm mínimo Nomenclatura: C Descripción: Profundidad del asiento Especificación: 380 a 450 mm, medido del PRA a la punta del asiento. Nomenclatura: F Descripción: Altura del asiento Especificación: 380 a 470 mm, medido del piso de la unidad a la parte media de la superficie del asiento. Nomenclatura: H Descripción: Ángulo de asiento con respecto a la horizontal Especificación: 4° a 7°	La “*Distancia del Punto de Referencia del Asiento (PRA) a cualquier obstáculo frente al asiento*” se especifica en 680 mm mínimo, para garantizar mejor confort del usuario. Si bien es cierto la normativa nacional no contempla exigencias para la “*Distancia del PRA a cualquier obstáculo frente al asiento*”, se ha revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado que la norma mexicana[4] la contempla de mejor manera por sus características. **Respuesta al comentario 12:** El “*Claro horizontal libre para pies*” se especifica en 300 mm mínimo, para garantizar mejor confort del usuario. Si bien es cierto la normativa nacional no contempla exigencias para la “*Claro horizontal libre para pies*”, se han revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado que la norma mexicana[5] la contempla más concreto. **Respuesta al comentario 13:** El “*ancho de asiento individual*” es de 450 mm mínimo y está alineado con la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT, con el objetivo de brindar comodidad del usuario.

[4] Idem.

[5] Idem.

	Nomenclatura: I Descripción: Ángulo de respaldo con respecto a la horizontal	
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.1. Mampara protectora del conductor** Altura de piso a borde superior de la mampara: 1,550 mm mínimo. Altura de piso a borde superior de la mampara: 850 mm mínimo. Separación del volante de dirección: 750 mm mínimo, medida de la parte inferior del volante a la mampara.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** (a) La distancia de la nomenclatura (c) debe de tener un rango de acuerdo a la distribución de los asientos de pasajeros este rango puede comenzar con un mínimo de 650mm y como máximo 750mm. (b) La mampara protectora del conductor no solo es para protección del conductor sino también para que el pasajero evite interrumpir la operación del bus, por ende, no es necesario que la mampara sea transparente y que tenga espejo retrovisor (en un impacto puede dañar al conductor), para que el conductor pueda observar el área del pasajero puede usarse las cámaras.	**Respuesta al comentario 1:** (a) La "*Separación del volante de dirección*" se especifica en 750 mm mínimo. Esta medida debe garantizarse antes de realizar la distribución de los asientos. Es una condición de ergonomía para el conductor. Si bien es cierto la normativa nacional no contempla exigencias para la "*Separación del volante de dirección*", se han revisado y considerado características de normas de países latinoamericanos[6]. (b) Para que el conductor no se vea interrumpido por los usuarios, el bus debe contar con una mampara cuya característica de transparencia será definida en base a las especificaciones técnicas del fabricante. Sin perjuicio de lo anterior, es exigida la transparencia de esta mampara toda vez que permite al conductor una mayor visibilidad en caso de alguna eventualidad con los usuarios, sin necesidad de contar con requerimientos adicionales como cámara de video. Además, se considera que el vehículo debe contar con espejos retrovisores por ser elementos de seguridad, inclusive cuando una cámara se encuentre en estado inoperativo.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.2. Asiento del conductor**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** El ancho del asiento del conductor debe de dar confort al conductor, por las horas de trabajo que efectúa, por ende, se recomienda un rango mayor a 500mm **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)**	**Respuesta a los comentarios 1:** Las medidas del ancho del cojín del asiento del conductor establecidas en un rango de 400 mm hasta 500 mm, guarda relación con lo indicado en la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT. **Respuesta a los comentarios 2:**

[6] 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. Gaceta Oficial del Distrito Federal del 14.10.2014.

Altura del asiento: Ajustable entre 400 mm y 500 mm, medido de la base del asiento al PRA Ancho del cojín del asiento: 400 a 500 mm, medido a la mitad del asiento Profundidad del cojín del asiento: 380 a 450 mm Ancho de respaldo: Base inferior variando de 40 cm a 50 cm. Base superior variando de 34 cm a 46 cm Punto máximo de excentricidad de apoyo lumbar: 220 a 240 mm, medido a partir del PRA Altura de respaldo: Altura variando de 48 cm a 55 cm (…)	Se tiene observaciones con las dimensiones del asiento de conductor pues limitan a las ofrecidas por lo proveedores. Se recomienda solicitar que el asiento sea original y que se demuestre certificaciones de seguridad (ejemplo europea, brasileña o americana). Solamente admitir dimensiones del cojín, regulaciones del mismo y tipo de accionamiento. Por otro lado, las dimensiones en la tabla no corresponden con las dimensiones de los gráficos. PROPUESTA Cambiar. **3. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** SUGERENCIA: Nomenclatura: A Descripción: Altura del Asiento Especificación: Ajustable a máximo 450 mm, medido de la base del asiento al PRA Nomenclatura: B Descripción: Ancho del cojín del asiento Especificación: De 450 mm a 500 mm, medido a la mitad del asiento Nomenclatura: C Descripción: Profundidad del cojín del asiento Especificación: 400 a 500mm Nomenclatura: D Descripción: Ancho de respaldo Especificación: Base inferior de 35 cm a 50 cm. Base superior variando de 34 cm a 46 cm Nomenclatura: F Descripción: Altura del respaldo Especificación: Altura variando de 50 cm a 60 cm	En la tabla de requisitos para el asiento del conductor, dentro del acápite Asiento del Conductor, de la versión final del documento, se contempla lo que indica la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT. **Respuesta a los comentarios 3:** Se alinean las nomenclaturas A, B y D con lo establecido en la NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT. Asimismo, con respecto a las nomenclaturas C y F, se consideran los valores establecidos en la NTP 383.071. Profundidad de cojín de asiento (C): 380 mm a 450 mm Altura del respaldo (F): 480 mm a 550 mm
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.3. Visibilidad de conductor**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** (a) Se Recomienda ampliar el rango (ítem C) hasta 1250mm. Por las características técnicas de algunos vehículos y también teniendo en cuenta la seguridad del conductor.	**Respuesta al comentario 1:** (a) La "*Distancia entre frente del conductor al Parabrisas*" es como máximo 1200 mm. Es un parámetro de ergonomía para el conductor. Si bien es cierto la normativa nacional no contempla exigencias para la "Distancia entre frente del conductor al Parabrisas", se han

2.2.3.1. Ángulos de visibilidad (…) (C) Distancia entre frente del conductor a Parabrisas: 600 mm a 1,200 mm (F) Inferior: 25° mínimo (BUS TIPO II, III, IV) 20° mínimo (BUS TIPO I) (…)	(b) No se debe de considerar los postes que están a los dos lados del parabrisas delantero. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** SUGERENCIA: Nomenclatura: F Descripción: Inferior Especificación: Bus Tipo I, III, IV: 25° mínimo Bus Tipo II: 20° mínimo.	revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado que la norma mexicana[7] la contempla de manera más precisa. (b) En la versión final del documento, se considera un poste de 1 m de alto colocado al frente del Bus y no a los lados del parabrisas, a una distancia de 1.5 m, para determinar los ángulos de visión del conductor. **Respuesta al comentario 2:** El parámetro (F), "ángulo de visión inferior", aplica sólo para el bus piso alto, de 20° mínimo. Para los demás Buses que son piso bajo, se está tomando 25° mínimo.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.3. Visibilidad de conductor** **2.2.3.3. Ventana del conductor** Espesor: 4 a 6 mm Transmitancia: 50% a 60% (se aceptarán vidrio es entintados únicamente si vienen de fábrica) (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Se tiene un rango de 50 a 60%. El reglamento nacional de vehículos menciona una transparencia mínima de 65%. Solamente mencionar el mínimo. Se contradice con el punto 4.4.30.1 PROPUESTA: 65% mínimo	**Respuesta al comentario 1:** En el ítem referido a la Ventana del conductor (de la versión final del documento), se señala lo siguiente: "*65% de transparencia mínima o, como un 35% de oscurecimiento máximo*"

2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.4. Espejos** **2.2.4.1. Espejos retrovisores exteriores** Altura: 2,000 mm mínimo, medido del suelo a su borde inferior (…) Área: 400 cm2, de área mínima (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** (a) Se recomienda que la altura de los espejos no tenga una medida exacta, teniendo en cuenta algunos detalles como: tipo de llanta que recomienda el proveedor del chasis, sistema de suspensión, modelo de carrocería, se recomienda un rango de altura entre 1800mm y 2000mm. Teniendo en cuenta también la posición de manejo del conductor. (b) Se recomienda que se indique que los espejos retrovisores exteriores sean mecánicos y automáticos, dándole más énfasis a los espejos automáticos, teniendo en cuenta que dentro de la modernización del transporte urbano se considera solo al conductor. **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA - Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Permitir reducir la altura en 1.9 m ya que la ubicación de los espejos deberá contemplar adicionalmente una ubicación ergonómica para la visibilidad del piloto. Se recomienda admitir una tolerancia. PROPUESTA: Altura 2000 mt +/- 5% **3. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** Consideramos que hay una incongruencia entre los valores de la tabla y gráfica. Además, en la gráfica se muestran 2 dimensiones y no un área Nomenclatura: C Descripción: Dimensiones Especificación: 250 x 100 mm	**Respuesta al comentario 1 y 2:** En el acápite referido a espejos retrovisores externos de la versión final del documento, se ha adecuado el requerimiento de la altura “(A) Altura”, estableciendo que esta dimensión debe ser concordante con las consideraciones del diseño del bus. Respecto a la recomendación de indicar que los espejos retrovisores exteriores sean mecánicos o automáticos, debe indicarse que el tipo de funcionamiento de los espejos no se especifica en el documento. El fabricante puede emplear una alternativa mecánica o automática. **Respuesta al comentario 3:** En cuanto a los gráficos, se ha revisado y se ha adecuado con la finalidad de que guarden relación con lo detallado.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.5. Mandos y controles**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – MODASA** OBSERVACIONES: Se requiere admitir variaciones a las dimensiones debido a que estas pueden variar en post de una mejora de diseño y por las configuraciones propias del chasis (distancia volante-mampara, por ejemplo). Se recomienda solicitar únicamente que respeten las	**Respuesta al comentario 1, 2 y 3:** Las especificaciones de los “Mandos y Controles” deben facilitar un trabajo cómodo y seguro para el conductor y no interrumpir la visibilidad del mismo. La ubicación de los mandos y controles (volante y pedales), se realiza en función de las medidas antropométricas de un conductor promedio.

<table><tr><td>A</td><td>450 a 500 mm</td></tr><tr><td>B</td><td>15° a 30°</td></tr><tr><td>C</td><td>630 a 710 mm</td></tr><tr><td>D</td><td>300 a 420 mm</td></tr><tr><td>G</td><td>5° a 20°</td></tr><tr><td>H</td><td>210 a 260 mm</td></tr><tr><td>I</td><td>650 mm mínimo</td></tr><tr><td>O</td><td>100 a 150 mm</td></tr><tr><td>P</td><td>120 a 180 mm</td></tr><tr><td>Q</td><td>750 mm mínimo</td></tr><tr><td>R</td><td>25° a 30°</td></tr><tr><td>S</td><td>25° a 30°</td></tr><tr><td>T</td><td>240 mm mínimo</td></tr><tr><td>U</td><td>750 a 900 mm</td></tr></table>	recomendaciones ergonómicas establecidas por el fabricante del chasis. PROPUESTA: Cambiar **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – VOLVO** OBSERVACIÓN: Muchos de los requisitos son demasiado específicos. Al no tener aún un producto definido, no es posible garantizar dichos valores. Sin embargo, se pueden garantizar condiciones de ergonomía y seguridad adecuadas. Consideramos que todos los valores requeridos podrían reemplazarse por el mismo texto del punto "E": "…De acuerdo al diseño del fabricante, siempre y cuando cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor…". **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP** OBSERVACIÓN: Requisitos muy específicos que pueden direccionar involuntariamente a marcas específicas. La propuesta es que se respete el diseño del fabricante, siempre y cuando se cumpla con las especificaciones ergonómicas del conductor.	La normativa nacional no es muy específica al respecto y solo especifica algunos parámetros. Se han revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado que la norma mexicana[8] es más completa respecto al tema.
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.6. Palanca de cambios** (…) Selector de marcha En caso de que el Bus tenga transmisión automática el selector podrá ser en forma de palanca o por medio de botones, los cuales indicarán por medio de	**1. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz** 2.2.6. Selector de marcha **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** 2.2.6. Selector de marcha En los Vehículos Eléctricos no se tiene una caja de trasmisión, por lo tanto, no existe una "Palanca de Cambios" sino un "Selector de marcha". Nos parece más apropiado llamarlo así, pues es más afín a la tecnología de Vehículos Eléctricos.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Se consideró renombrar en la versión final del documento a Selector de Marcha, por resultar ser más apropiado al tipo de vehículo.

[8] 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. Gaceta Oficial del Distrito Federal del 14.10.2014.

un testigo luminoso la marcha seleccionada.		
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor** **2.2.7. Tablero de instrumentos** **2.2.7.1. Indicadores** • Cuantitativos y cualitativos: • Velocímetro • Odómetro • Tacómetro • Presión de aire • Temperatura de refrigerante • Temperatura de líquido de transmisión automática • Carga de baterías • Nivel de combustible • Alarma auditiva de baja presión de aceite • Luz alta (azul) • Intermitentes (roja o verde) • Direccionales (verde) • Fallo de freno o baja presión de aire (rojo) • Freno de estacionamiento (rojo) • Descarga del alternador (rojo) • Selector de marcha (sonoro y luminoso) para transmisión automática	**1. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas. Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU** Texto no corresponde “Nivel de combustible”. **2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Indicar si los siguientes indicadores son usados o llevan un vehículo eléctrico: Descarga del alternador (rojo), Selector de marcha (sonoro y luminoso) para transmisión automática, Nivel de combustible, Temperatura de refrigerante, Temperatura de líquido de transmisión automática. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – MODASA** OBSERVACIONES: Se requiere eliminar ciertos indicadores que no corresponde en un bus eléctrico Color de luces según lo establecido en el reglamento Nacional Vehicular. PROPUESTA: Eliminar Temperatura de líquido de transmisión automática; nivel de combustible; alarma auditiva de baja presión de aceite, descarga de alternador y la obligatoriedad de que el selector de marchas sea sonoro. **4. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** OBSERVACIÓN: Temperatura de refrigerante (No aplica por ser bus eléctrico) Nivel de combustible (No aplica por ser bus eléctrico) Alarma auditiva de baja presión de aceite (No aplica por ser bus eléctrico) Temperatura de líquido de transmisión automática (No aplica por ser bus eléctrico) Descarga del alternador (rojo) (No aplica por ser bus eléctrico y estas se alimentan directamente de las baterías de alta tensión).	**Respuesta al comentario 1; 2; 3; 4; 5 y 6:** Se modificó el cuadro de los indicadores. En la versión final del documento se contemplan únicamente los siguientes indicadores: • Velocímetro • Odómetro • Tacómetro (opcional) • Temperatura de líquido de transmisión automática • Nivel de carga de baterías (SOC) • Luz alta (azul) • Intermitentes (roja o verde) • Direccionales (verde) • Fallo de freno o baja presión de aire (rojo) • Freno de estacionamiento (rojo) • Selector de marcha (sonoro y luminoso) para transmisión automática

	5. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C. Nomenclatura: Cuantitativos y cualitativos • Especificación: Velocímetro – OK • Odómetro – OK • Tacómetro – Debe ser opcional • Presión de aire – Debe ser opcional • Temperatura de refrigerante – Eliminar. No existe refrigerante como los vehículos de combustión. • Temperatura de líquido de transmisión automática – Los vehículos eléctricos no tienen caja de transmisión, por lo tanto, no hay líquido para cambiar. • Carga de baterías – Cambiar por: "Nivel de carga de baterías (SOC)" • Nivel de combustible – No aplica para un vehículo eléctrico Alarma auditiva de baja presión de aceite – No aplica para un vehículo eléctrico • Luz alta (azul): Azul o Blanca • Intermitentes (roja o verde) – Debería ser roja o amarilla Direccionales (verde) – Debería ser amarilla • Fallo de freno o baja presión de aire (rojo) – No aplica para un vehículo eléctrico • Freno de estacionamiento (rojo) • Descarga del alternador (rojo) – Un vehículo eléctrico no tiene alternador • Selector de marcha (sonoro y luminoso) para transmisión automática – Sólo debe ser luminoso **6. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich. M-B** 6. Indicadores 2.2.7.1: En bus eléctrico no habrá estos	
2. ESPECIFICACIONES ANTROPOMÉTRICAS Y ERGONÓMICAS EN EL HABITÁCULO **2.2. Área de conductor**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Respecto al ítem "Sirena de aproximación" Se recomienda sea de un solo tono, para la fácil operación del conductor y también para el fácil reconocimiento de los peatones y ciclista, ya que en el mercado existen diversos tipos de sonidos.	**Respuesta al comentario 1:** En la versión final del documento se considera eliminar la "sirena de aproximación" del tablero de instrumentos. El BPE incorpora un sistema de alerta acústica AVAS.

2.2.7. Tablero de instrumentos **2.2.7.2. Interruptores y/o válvulas** 	**2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA** Respecto al ítem “Interruptores y/o válvulas” Para el accionamiento de las luces interiores, exteriores u otra aplicación de la carrocería se menciona que debe utilizarse interruptor tipo pulsador o palanca. PROPUESTA Agregar Interruptor tipo tecla con testigo luminoso. **3. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA** Respecto al ítem “Limpiaparabrisas” La gran mayoría de los fabricantes de chasis consideran el accionamiento del limpiaparabrisas mediante una palanca (cerca a la volante). Solo algunos fabricantes aun consideran un interruptor tipo tecla cerca al alcance del conductor. PROPUESTA Modificar interruptor tipo pulsador o tipo tecla con testigo luminoso, ubicado lo más cercano posible al alcance del conductor o, el accionamiento con palanca, ubicado cerca al volante de dirección al alcance de las manos. **4. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz** Respecto al ítem “Arranque de motor con interruptor por pulsación y/o llave” Se recomienda excluir esta fila. **5. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz** Respecto al ítem “Paro de motor” Se recomienda excluir esta fila **6. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Observación: Luces internas izquierdas, Luces interiores derechas, Luz de área de conductor y Luces de estribo y escaleras. Consulta: se podría adicionar al requerimiento que el comando combinado de luces deberá obedecer de acuerdo al diseño del fabricante.	**Respuesta al comentario 2:** Referente al comentario, en los ítems luces interiores izquierda, luces interiores derecha, luz del alta del conductor, se agregó el siguiente texto: “*Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo luminoso*” **Respuesta al comentario 3:** En la versión final del documento, en el ítem “limpiaparabrisas”, se agregó el siguiente texto: “*Preferentemente con interruptor tipo pulsador o tecla con testigo luminoso, ubicado cerca del volante de dirección al alcance de las manos*” **Respuesta al comentario 4:** Para un mejor entendimiento del estándar, se eliminó el siguiente ítem: “*Arranque de motor con interruptor por pulsación y/o llave*”. **Respuesta al comentario 5:** Se eliminó el ítem “*Paro de motor*”. **Respuesta al comentario 6:** Las luces en la escalera del BPE resultan ser una condición de seguridad para personas con visibilidad reducida. Sobre el “comando combinado de luces”, no se efectúan especificaciones al respecto por lo que el fabricante puede incorporarlo al Bus de acuerdo con su diseño.

NOMENCLATURA	ESPECIFICACIÓN
Encendido	Deberá dejar pasar la corriente y estará provisto de un accionador d
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 prim encontrarán cerca de las manos y del volante, contando con un testigo luminoso que ind encendido de luz alta
Luces direccionales	Será de tipo palanca, el cual se encontrará del lado izquierdo del vol alcance de las manos, después de efectuada la maniobra el interruptor volverá a su posici apagado, debiendo contar con un testigo luminoso
Luces intermitentes	Serán de tipo pulsador, se encontrará cerca del volante o columna dirección o en el tablero en un lugar visible, contará con testigo lumi sea en el tablero o en el mismo interruptor
Luces interiores izquierdas	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo lum
Luces interiores derechas	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo lum
Luz de área de conductor	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo lum
Luces de estribo y escaleras	Interruptor tipo pulsador o palanca preferentemente con testigo lum
Luces exteriores	Interruptor tipo pulsador ó palanca con testigo luminoso, incluyendo l gálibos identificación y el letrero de ruta
Claxon	Interruptor tipo pulsador, ubicado en la masa del volante o en un lu alcance de las manos y cerca del volante
Sirena de aproximación	Preferentemente de dos tonos, uno de campanilla para ciclistas y ot peatones
Limpiaparabrisas	Interruptor tipo pulsador con testigo luminoso, ubicado cerca del vol 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 tipo pulsador con señal auditiva, durante la apertura y cierre de puertas

	En el caso de luces de escalera favor considerar como opcional, ya que la capacidad luminosa en algunas marcas es igual a 150 lux, con este nivel de iluminación ya no es necesario requerir iluminación adicional. Sirena de aproximación Consulta: Favor considerar con una campanilla, de un solo tono, activada manualmente por el conductor, de esta manera resulta más sencilla la manera de generar alertas. **7. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP** Observación: Se recomienda revisar este acápite pues siendo tan detallado y considerando que la tecnología avanza rápidamente, las especificaciones en poco tiempo pueden quedar desfasadas. Lo importante es cumplir con la funcionalidad de acuerdo al diseño del fabricante, cumpliendo los requerimientos básicos de seguridad. **8. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** Nomenclatura: Encendido Especificación: Deberá dejar pasar la corriente y estará provisto de un accionador de llave. Se debe eliminar este ítem. En vehículos eléctricos es distinto. Nomenclatura: Arranque de motor Especificación: Con interruptor con pulsación y/o llave En Vehículos Eléctricos solo el arranque del motor eléctrico permite tener el vehículo encendido. Nomenclatura: Paro de motor Especificación: Con interruptor por pulsación y/o llave En Vehículos Eléctricos una vez que se apaga el motor eléctrico, se apaga la unidad al 100% Por lo tanto, recomendamos eliminar estos 3 ítems, aunque en el caso del “Arranque de motor” vale la pena explicar que el motor inicia operaciones cuando se acelera, al encender el bus, se dispone de energía para todos los sistemas, uno de ellos es el de tracción. Nomenclatura: Sirena de aproximación	Sobre las “luces de escalera”, no pueden ser consideradas como opcionales ya que son un requisito de seguridad. Para definir sus características se ha considerado la NTP 383.071 (ítem 17.3) de obligatorio cumplimiento de acuerdo con el numeral 19.2.3 del RNAT. Sobre la consideración de “una campanilla para generar alertas”, se entiende que se refiere a la posibilidad de sustituir a la “sirena de aproximación”. En la versión final del documento, esta se eliminó del tablero del BPE, ya que este incorpora el sistema de alarma AVAS. **Respuesta al comentario 7:** Los interruptores que se indican en el tablero del BPE son de uso universal y necesarios para la conducción segura del Bus. **Respuesta al comentario 8:** Los siguientes ítems fueron eliminados al no guardar concordancia con la operación de un Bus Eléctrico: Nomenclatura: Encendido Nomenclatura: Arranque de motor Nomenclatura: Paro de motor Toda vez que el Bus Eléctrico incorpora un sistema de alarma AVAS, se eliminó también el siguiente ítem: Nomenclatura: Sirena de aproximación Con respecto a la nomenclatura “Limpiaparabrisas”, se señala lo siguiente: “*Interruptor ubicado cerca del volante de dirección al alcance de las manos*.”

	Especificación: Con alarmas visuales y sonoras. En el mercado mundial, estos sistemas vienen integrados. Es decir, peatones y ciclistas. Por lo tanto, se emite una alarma visual y sonora para ambos casos, no hay diferencia. Nomenclatura: Limpiaparabrisas Especificación: Interruptor ubicado cerca del volante de dirección al alcance de las manos.	
3. ILUMINACIÓN **3.1. Iluminación auxiliar** • El control de estas luces será con interruptor propio • Se instalará en el compartimiento de baterías	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** No se debe de llenar de iluminación y de interruptores, solamente deben de instalarse si son necesarios, una mala utilización puede generar pérdida de corriente, por ende, disminución en autonomía, además de generar mayores gastos de mantenimientos. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** • El control de estas luces será con interruptor propio • Se en el compartimiento posterior, en donde se encuentran los dispositivos de Alta Tensión. (Las baterías están en la parte inferior de bus.	**Respuesta a los comentarios 1 y 2:** Con respecto al comentario vertido, se ha considerado retirar del documento final el acápite referido a la *iluminación auxiliar* en el sistema de baterías, a fin de brindar más seguridad al pack de baterías y también reducir los costos de mantenimiento
3. ILUMINACIÓN **3.4. Iluminación Interior** Las especificaciones del equipo de iluminación interior y accesorios que se emplearán en las unidades deberán sujetarse a las Normas vigentes que correspondan en el país de fabricación. La medición de la intensidad luminosa se hará con fotómetro sobre un plano horizontal localizado a 1 m del piso del pasadizo de color gris (neutro). (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de César Alfredo Peña Ramos, y Adolfo Rojas. Presidente del Consejo Consultivo de AEDIVE PERU** Indicar norma nacional y/o internacional de referencia sobre el nivel de intensidad del flujo luminoso. **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA y Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Al tener una cubierta blanca traslucida, es posible tener una ubicación de luminaria en el vértice entre el techo y el lateral sin que incida directamente a la vista de los pasajeros debido a la luz se difumina. PROPUESTA Eliminar texto y poner: La ubicación de las luminarias debe garantizar que los rayos luminosos no incidan directamente sobre el rostro de los pasajeros. Se debe difuminar la luz de la fuente de generación (luminarias).	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a la Iluminación interior el fabricante debe considerar el nivel de intensidad del flujo luminoso de acuerdo a sus condiciones técnicas de diseño y tener en consideración lo requerido. **Respuesta al comentario 2:** Con respecto a los rayos luminosos de los equipos para la iluminación interior se han considerado que deben estar orientados hacia el piso del bus, cuidando que no incidan directamente sobre el rostro de los usuarios. De considerarse alguna tecnología que cumpla con lo estipulado en el documento final y no dañe al usuario también podrá ser considerada.

3. ILUMINACIÓN **3.5. Iluminación Exterior** Toda la iluminación exterior deberá ser a base de led´s, a excepción de luces de faros altas y bajas, a menos que cumplan con los niveles requeridos para tal fin. El tipo de luz, cantidad, color, ubicación y potencia mínima requerida para los Buses Tipo I, II, III y IV (que corresponden a la clasificación M3), está en concordancia con la tabla respectiva del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias del usuario con correo electrónico: christiansound_22@hotmail.com** Todos los buses cuenten con indicadores de ruta LED tanto frontales como laterales, creo que es un error de ATU que lo consideren solo para la frontal del bus y no lateral, ambos son necesarios y esperamos que ATU tome en cuenta esto. **2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Se debe de tener en cuenta el uso de faros Leds en la parte frontal por el ahorro de energía y tiempo de vida que tienen, alargando el tiempo de vida de otros componentes como la batería y el alternador, teniendo en cuenta que el uso de las luces en la vía de panamericana es obligatorio que sea usado todo el día, hay luces LED de baja potencia (18W), pero el brillo por el reflector que tiene supera (los 40W a 45W) al de las bombillas halógenas. Se recomienda tomar en cuenta lo señalado. **3. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** Toda la iluminación exterior deberá ser a base de led, a excepción de luces de faros altas y bajas, a menos que cumplan con los niveles requeridos para tal fin. El tipo de luz, cantidad, color, ubicación y potencia mínima requerida para los Buses Tipo I, II, III y IV (que corresponden a la clasificación M3), está en concordancia con la tabla respectiva del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV) siempre y cuando esta tabla se encuentre actualizada en los valores de potencia exigidos. 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 lámina galvanizada calibre**.**	**Respuesta al comentario 1; 2 y 3:** Con respecto a la Iluminación exterior, esta debe ser a base de led´s, a excepción de luces de faros altas y bajas, las cuales podrían ser led´s siempre que cumplan con los niveles requeridos para tal fin. Además, el tipo de luz, cantidad, color, ubicación y potencia mínima requerida para los Buses Tipo I, II, III y IV (que corresponden a la clasificación M3), está en concordancia con la tabla respectiva del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). Así como se indica en el documento final del estándar de las características del Bus Patrón Eléctrico. Es importante mencionar que las condiciones de estos requerimientos son mínimos; si hubiese condiciones técnicas ofertadas con mayores bondades, la ATU también podrá aceptar estas propuestas.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.1. Vida útil**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP** OBSERVACIÓN: La referencia al artículo 25 del RNAT no es claro, pues dicho artículo está referido a la antigüedad máxima de permanencia del vehículo más no a la vida útil.	**Respuesta al comentario 1; 2; 3 y 4:** Se considera "*vida útil*" al número de años estimado que la unidad podrá funcionar normalmente cumpliendo de manera oportuna su programa de mantenimiento predictivo y preventivo. En razón a

	La vida útil será de 15 años en carrocería y chasis, de acuerdo con el Artículo 25 del Reglamento Nacional de Administración de Transporte (RNAT).	La vida útil la determina el fabricante por factores principalmente de seguridad. En todo caso aclarar este numeral. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** OBSERVACIÓN: Se debe tener en consideración y revisar los requisitos de mantenimiento y exclusiones de garantía, responsabilidades del operador y proveedor para asegurar la vida útil. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – VOLVO** OBSERVACIÓN: Se pide 15 años de durabilidad. Preguntamos qué tipo de garantía piden o que componentes se pretende que duren 15 años. **4. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** La vida útil será de 12 años en carrocería y chasis. Pedir más años hace que el bus sea más caro, porque se van a tener algunos materiales importantes que además pueden tener influencia en el peso y por lo tanto la unidad se verá afectada en la cantidad de pasajeros.	ello, se ha decidido retirar en el documento final el acápite referido a vida útil.
4. **ESPECIFICACIONES ESPECIALES** **4.2.** **Materiales** **4.2.1.** **Estructurales (de la carrocería)** El material de construcción de la carrocería deberá ser de aluminio (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. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Representante Yutong – Perú** Se recomienda ser más abierto al uso de materiales, teniendo en cuenta que algunos proveedores de buses para tener más autonomía colocan baterías en sus buses. El material también puede ser de acero de alta resistencia, con tecnología de electroforesis para garantizar mayor tiempo de vida útil. **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA** Se requiere permitir el uso de acero por tener mejor garantía en su proceso de fabricación y además que se demuestra que tratándose con recubrimiento de electrozincado se tiene un comportamiento resistente a la corrosión por oxidación.	**Respuesta al comentario 1; 2; 3; 4; 5 y 6:** Se ha considerado en la versión final del documento, que para la carrocería, el material debe ser de aluminio o acero estructural (laminación y perfiles), en los calibres que garanticen la resistencia a la exposición al entorno (lluvia, sol, ácidos, etc.), así como soportar los esfuerzos a los que serán sometidos. Se ha considerado también aluminio porque muestra una ligereza en peso con respecto al acero, ello teniendo en consideración el peso que el pack de baterías representa, debiendo ser este contrarrestado en el peso total de la unidad, toda vez que una carga excesiva le resta eficiencia energética al bus.

	PROPUESTA: El material de construcción de la carrocería deberá ser de aluminio o acero con protección electrozincada revestida en toda su superficie (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. **3. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz** El material de construcción de la carrocería deberá ser del material que garanticen la resistencia al medio ambiente (lluvia, sol, ácidos, etc.), así como soportar los esfuerzos a los que serán sometidos. **4. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP - APPLE BUS** OBSERVACIÓN: Consideramos que se debe incluir como material de estructura a los tubos y perfiles de acero como opciones disponibles por el fabricante. **5. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP** OBSERVACIÓN: No se debería limitar a determinados materiales de aluminio y/o acero sino permitir materiales producto del desarrollo de nuevas tecnologías de materiales en la industria automotriz, en especial en la electromovilidad conforme a lo que establezcan los fabricantes. **6. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** El material de construcción de la carrocería deberá ser del material que garanticen la resistencia al medio ambiente (lluvia, sol, ácidos, etc.), así como soportar los esfuerzos a los que serán sometidos. Sin que esta sea limitada a acero u aluminio. El material dependerá del diseño y del peso de los mimos, influyendo sobre la cantidad de pasajeros a transportar. El fabricante debe buscar la mejor solución de material en donde garantice propiedades mecánicas y sistema de protección.	

4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.2. Materiales** **4.2.2. Del interior y exterior**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio. MODASA y Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Todo material existente está sometido a desgaste con uso en el tiempo, se requiere que la frase "sin degradarse" y "no presentar deterioro o degradación" sea eliminada; La frase indicada como. "Tendrán propiedades ignifugas…….....bajo método de prueba de la norma nacional o internacional vigente" es repetida de la 4.2.1. Los materiales interiores como forros y cubiertas de piso poseen un nivel de higroscopia que son cubiertos o protegidos contra la humedad y corrosión con pinturas y/o resinas, por lo tanto, solicitamos sea retirado la frase "No serán higroscópicos.....degradación o corrosión". Las unidades deben poseer y respetar un programa de mantenimiento y limpieza indicada por el fabricante para evitar la presencia de moho, insectos y/o bacterias, se requiere la eliminación de la frase: " Serán resistentes al moho y no permitirán la .....bacterias". PROPUESTA: Los recubrimientos, partes, componentes, aislantes y dispositivos deberán soportar la radiación ultravioleta durante la vida útil del vehículo. Tendrán propiedades ignífugas, auto extinguibles 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 (bajo el método de prueba de la norma nacional o internacional vigente); así mismo, la combustión no producirá gases venenosos. De estar cercanos o contiguos a partes que irradien calor deberán tener propiedades adecuadas para no presentar deterioro severo dentro del tiempo útil del vehículo.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a los materiales del interior y exterior, se mantiene lo anotado en la prepublicación, en la cual se ha considerado que los recubrimientos, partes, componentes, aislantes y dispositivos deberán soportar la radiación ultravioleta sin degradarse durante la vida útil del vehículo (estimada por el fabricante, toda vez que cumpla oportunamente con el mantenimiento preventivo y predictivo). No serán higroscópicos ni retendrán humedad, lubricantes o combustibles y de estar en contacto con éstos no presentarán degradación o corrosión. Tendrán propiedades ignífugas, auto extinguibles 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 (bajo el método de prueba de la norma nacional o internacional vigente). Asimismo, la combustión no producirá gases venenosos. De estar cercanos o contiguos a partes que irradien calor deberán tener propiedades adecuadas para no presentar deterioro o degradación. Serán resistentes al moho y no permitirán la reproducción de insectos y/o bacterias. Es importante mencionar que el operador de vehículo será el encargado de llevar a cabo el mantenimiento preventivo de acuerdo al manual del fabricante.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.2. Materiales** **4.2.2. Del interior y exterior**	**1. Comentarios y/o sugerencias de César Alfredo Peña Ramos y Adolfo Rojas, Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU** Considerar dentro del contexto de la economía circular.	**Respuesta al comentario 1:** La economía circular busca contribuir a promover un transporte más limpio y sostenible, que dé respuesta a las necesidades de movilidad actuales sin comprometer la salud de las personas y la del medio ambiente, y, en atención a ello, como un primer paso, la ATU a través de la aprobación del bus patrón busca que la prestación del servicio se realice con vehículos más eficientes, seguro y logrando consumo energético eficiente, con el objetivo de minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente y mejorando la calidad de vida de las personas.

		En esa línea, la ATU priorizará las energías limpias en las licitaciones de rutas que se harán en los próximos meses, como parte de un conjunto de acciones para dirigir al transporte público de Lima y Callao hacia un esquema de eficiencia y responsabilidad ambiental. Asimismo, la ATU viene evaluando la implementación de otras medidas que también incluye la recuperación y revalorización de residuos para lograr equipamientos e infraestructuras basadas en el reciclaje y el ecodiseño
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.3. Aislamientos** **4.3.1.Térmicos** (…) A todas las unidades se les instalará un sello hermético para aislar el motor, el cual deberá contar con un encapsulado, con material cerámico y reflejante 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. El motor debe tener un sistema contra incendio que garantice una rápida extinción del fuego en caso de un siniestro.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU) y César Alfredo Peña Ramos** Se tiene que referenciar con alguna normativa nacional y/o internacional **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** El motor de sistema eléctrico cuenta con poco o con nula capacidad de ignición, por lo tanto, no requiere sistema contra incendio. PROPUESTA Eliminar el párrafo: "El motor debe tener un sistema contra incendio que garantice una rápida extinción del fuego en caso de un siniestro." Debería decir: "El sistema de baterías debe tener…".	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Teniendo en cuenta que el motor eléctrico no genera una cantidad de calor significativa a comparación de un motor de combustión interna, se consideró retirar el texto relacionado al aislamiento térmico. Por otro lado, con respecto al sistema de baterías se ha considerado una desconexión completa de las baterías al presentarse cortos circuitos o calentamientos en el sistema eléctrico con la finalidad de evitar incendios. Por ello, no resulta necesario colocar un sistema contraincendios.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.3. Aislamientos** **4.3.2.Acústicos**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Yutong – Perú** El sistema AVAS se acciona cuando la velocidad está a menos de 20 km/h.	**Respuesta al comentario 1:** El enunciado de la prepublicación indica que el sistema AVAS debe activarse automáticamente durante un periodo comprendido entre el arranque del vehículo y cuando éste presente una velocidad de 20 km/h. La sugerencia indicada “accionar a la velocidad está a menos de 20 km/h” se encuentra dentro del rango

Los buses eléctricos nuevos deberán estar equipados con sistemas AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System) o SAAV (Sistema de aviso acústico de vehículos), es decir, generadores de alertas acústicas para anunciar su presencia ante peatones, ciclistas y otros usuarios de la vía. Los citados sistemas AVAS deberán activarse automáticamente desde el arranque hasta una velocidad de 20 kilómetros por hora y también cuando el vehículo circule marcha atrás. (…)		establecido en la prepublicación, por lo que no es necesario ser modificado. Cabe mencionar que se renombró el término con la denominación "Sistema de Alerta Acústica".
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.1.Asientos** **4.4.1.Pasajeros** El diseño ergonómico y acabado de los asientos de pasajeros deberá garantizar que el usuario viaje seguro y cómodo. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino. (Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos - APVEA)** El asiento, aparte de ser ergonómico y antideslizante, también debe ser confortable para un trayecto largo, también considerar la contextura promedio del usuario. Los asientos rígidos de carcasa plástica no ergonómicos pueden ocasionar problemas de salud. Los asientos que se usan actualmente en el transporte público en Lima, en su mayoría no son confortables. Sería interesante que el Bus Patrón Eléctrico considere el confort y la modernidad en la configuración de sus asientos.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a los asientos de pasajeros, se ha considerado que el diseño es ergonómico y el acabado debe garantizar que el usuario viaje seguro y cómodo. Asimismo, debe contar con estructura fuerte, siendo ligeros, resistentes, acojinados y con superficies redondeadas. Cabe mencionar que el termino pasajeros se ha modificado por “Usuarios”.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4. Asientos** **1.** **Pruebas para Asientos** **4.4.** Los asientos de conductor y **1.3.** pasajero deberán ser sometidos a	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** La prueba mencionada corresponde a un análisis de superestructura. Para el caso de asientos se tienen normativas de anclajes de resistencia del mismo. PROPUESTA: El asiento del conductor y los asientos de pasajeros deberán ser sometidos a pruebas de resistencia de sus anclajes. **2. Comentarios y/o sugerencias de APPLE BUS**	**Respuesta al comentario 1:** Respecto de la prueba para asientos tanto de conductor como de usuarios deben ser realizados sobre la resistencia de sus anclajes, debido a que son los puntos donde el asiento soporta los mayores esfuerzos mecánicos. El fabricante del Bus debe presentar certificado que acredite que la prueba se realizó satisfactoriamente. **Respuesta al comentario 2:**

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. El fabricante del Bus debe presentar certificado que acredite que la prueba se realizó satisfactoriamente.	No se entiende que prueba se requiere realizar, sería conveniente relacionarla con alguna normativa nacional o extranjera para mejor entendimiento.	Debido a que son los puntos donde el asiento soporta los mayores esfuerzos mecánicos, se ha adecuado el requerimiento por pruebas de resistencia de sus anclajes. Al respecto, el fabricante empleará la normativa técnica, de acuerdo a los procedimientos propios de fabricación.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.2. Botaguas** Todos los vehículos deberán estar provistos de un ensamble o dispositivo a todo lo largo de los costados del Bus, para que cuando el vehículo desacelere éstas no permitan escurrir el agua por la parte superior de las ventanas laterales, ventana 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.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio (MODASA) y Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Se sugiere permitir la aceptación de buses con techo diseñado con alto relieves en los extremos que equivalen a un corre lluvia, brindando la prestación que se requiere. PROPUESTA: Además se acepta la integración del corre lluvias como diseño del techo como equivalente. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC) y Héctor Quiroz** Se recomienda excluir este ítem	**Respuesta al comentario 1 y 2** Debido a que en Lima y Callao la climatología no presenta lluvias significativas se ha visto pertinente retirar el ítem Botaguas de la versión final del documento.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.3. Caja de ruta**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz y José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** PROPUESTA: Cambiar el nombre por "4.4.3. Letrero de ruta" **2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez. Yutong - Perú**	**Respuesta al comentario 1:** A fin de emplear un lenguaje técnico más actualizado relacionado a los buses, se consideró cambiar el término como "Letreros de información variable exterior", desarrollado en la versión final del documento. **Respuesta al comentario 2:**

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 Bus. (…) Los caracteres de letras y números deberán estar escritos con tipografía legible, tendrá un claro libre mínimo de 1,200 mm de largo por 200 mm de altura de acuerdo con las especificaciones de diseño, con una inclinación de 15º como máximo con respecto a la vertical hacia delante del vehículo. (…)	Las medidas del indicador de ruta deberían tener una tolerancia de ±5% **3. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio - MODASA y Scelza G. Lamarca Sánchez - AAP** La instalación de un sistema de próxima parada es una implementación compleja y que debería ser general para todos los buses. PROPUESTA: Se solicita que este equipamiento sea comprado o licitado por la ATU, integrando a todos los buses con el mismo sistema y que la carrocería venga preparada para el montaje de este equipo.	Con respecto a las medidas del indicado de ruta, en el documento final se ha cambiado por el tópico denominado Letrero de información variable en donde se puede apreciar las medidas que deben cumplir, considerando en el documento final la siguiente redacción: "La longitud mínima del área visible del panel electrónico debe ser de 1350 mm. La altura de los caracteres alfanuméricos, que es la altura visible del panel, debe ser proporcional a la altura del habitáculo que lo contiene, y nunca inferior a 150 mm. Los casos excepcionales deben analizarse previamente para la aprobación de la ATU." **Respuesta al comentario 3:** Los letreros de información variable deben ser instalados de fábrica, en el caso del Bus integral. Para el caso de un Bus convencional, es obligación del carrocero coordinar con el fabricante del chasis, la instalación de los letreros.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.5. Cabina de segregación del conductor**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino (Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos - APVEA)** Es importante el resguardo de la salud mental del conductor. Un espacio limitado puede ser causa de estrés, y si este no es bien ventilado y no es de fácil acceso puede ser agobiante. Para un trabajo extenuante y de alta concentración, sería importante darle mejor confort al conductor para su labor.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a la cabina de segregación del conductor, está ya contempla características de confort y seguridad tal como se menciona en el apartado "Cabina de segregación del conductor" del Anexo de Especificaciones Técnicas.

4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.7.** **4.4.7. Dispositivos de Seguridad** **Claxon y Sirena de aproximación** Deberán incorporar el claxon en el volante de dirección con una señal sonora y sirena de aproximación preferentemente con dos tonos, uno de sonido de campañilla para aviso al ciclista y otro para aviso a peatones.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio - MODASA y Scelza G. Lamarca Sánchez - AAP** La sirena de aproximación debe ser de accionamiento independiente y/o automático al claxon y no debe considerarse en la volante. Asimismo, especificar los dB permitidos para los ciclistas y para los peatones PROPUESTA MODASA: Considerar la sirena de aproximación como opcional. PROPUESTA AAP: Como elemento de seguridad la sirena de aproximación debe ser obligatoria.	**Respuesta al comentario 1:** La sirena de aproximación, denominada en la publicación final del estándar Bus Patrón Eléctrico como “Sistema de Alerta Acústica” es de carácter obligatorio por considerarse un elemento de seguridad. La intensidad de sonido: debe superar los 56 decibeles y no exceder los 75 decibeles. Además, el ruido debe ser continuo, similar al de un vehículo con motor de combustión interna e "indicativo del comportamiento del vehículo", es decir, con variaciones en función de la velocidad del mismo.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.7.** **4.4.7. Dispositivos de Seguridad** **.** **Columna de dirección de seguridad** Las unidades incorporarán este dispositivo, permitiendo comprimirse o doblarse a la columna de dirección ante un impacto.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz; Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) – VOLVO y José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** Sugerimos no incluir este componente dado que este elemento “colapsable” se incorpora en vehículos livianos (automóviles) y no en autobuses, en el caso de buses eléctricos.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a lo señalado, en la versión final del documento se retiró del texto el ítem referido a Columna de dirección de seguridad.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.7.** **4.4.7. Dispositivos de Seguridad** **.** **Extintor**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) – DIVEMOTOR** Considerar si es posible realizar la instalación de forma local en Perú.	**Respuesta al comentario 1:** Referente a los extintores, estos dispositivos pueden ser instalados en el Perú cumpliendo con las exigencias establecidas en la NTP 833.032.

Todos los Buses deberán tener incorporados extintores que ayuden a sofocar el fuego en caso de que se llegara a generar un incendio. La cantidad, características y ubicación de los extintores deben cumplir con lo dispuesto por la NTP 833.032.		
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4.** **Características de los 4.4.7. componentes** **4.4.7. Dispositivos de Seguridad** **Rueda de Repuesto** El Bus eléctrico debe contar con una rueda de repuesto o de uso temporal, salvo que el Bus cuente con un sistema alternativo al cambio de ruedas, que permita su movilidad hasta un taller de reparación. La rueda de repuesto debe ser de las mismas características a las instaladas en los ejes, preferentemente con un compartimento de guardado el cual se ubicará de acuerdo con el diseño de la unidad, provisto de un sistema de sujeción que evite su movimiento.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz** PROPUESTA: La rueda de repuesto debe ser de las mismas características a las instaladas en los ejes, preferentemente con un compartimento de guardado el cual se ubicaría de acuerdo con el diseño de la unidad si este lo permite, provisto de un sistema de sujeción que evite su movimiento. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez AAP - DIVEMOTOR** Ruedas de repuesto no se instala en chasis con piso bajo, por la disposición de baterías y por el diseño del piso, no deja espacio para la instalación. Considerar que la rueda de repuesto quede disponible en los terminales y talleres de los operadores, para una asistencia rápida. Por motivos de seguridad e integridad del conductor, éste está liberado de realizar estos trabajos en buses con pasajeros y en calle. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez AAP – VOLVO** Si bien el punto corresponde al carrocero, en algunos modelos como piso bajo, puede ser muy difícil encontrar lugar para llevar una rueda de auxilio y por el tipo de sistema de transporte no vemos la necesidad real. **4. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra. BYD Motors Perú S.A.C.** El RNV dice específicamente lo siguiente: “Una rueda de repuesto o de uso temporal, salvo que el vehículo cuente con un sistema alternativo al cambio de	**Respuesta al comentario 1, 2, 3, 4 y 5:** El bus debe contar con una rueda de repuesto o de uso temporal, siempre y cuando el bus lo permita (piso bajo o piso alto), salvo que el vehículo cuente con un sistema alternativo al cambio de ruedas, que permita su movilidad hasta un taller de reparación. Asimismo, debe cumplir con lo mencionado en el RNV: ***Artículo 14.- Requisitos técnicos adicionales para los vehículos de las categorías M y N*** ***11****. Rueda de repuesto y herramientas, como mínimo de acuerdo al siguiente detalle:* *11.1 Una rueda de repuesto o de uso temporal, salvo que el vehículo cuente con un sistema alternativo al cambio de ruedas, que permita su movilidad hasta un taller de reparación*.

	ruedas, que permita su movilidad hasta un taller de reparación.” En ningún momento exige que la rueda esté adosada en el bus de manera permanente. Hay casos en los que se podrá hacer y otros en los que no. Hoy los vehículos reciben auxilio mecánico o son llevados a un taller. Por el peso mismo del vehículo no es recomendable hacer el cambio en la calle. El riesgo es elevado. **5. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich. M-B** En los buses de piso bajo o de un escalón no es posible colocar llanta de repuesto.	
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.7.Dispositivos de Seguridad** **4.4.7.Sistema desempañante de parabrisas (defroster)** Todos los Buses deberán contar con un dispositivo desempañante de dos velocidades como mínimo (…). El sistema deberá ser independiente de la ventilación del conductor 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.	**1. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** PROPUESTA: Sugerimos eliminar el plazo máximo de un minuto para la eliminación del empañamiento de los parabrisas.	**Respuesta al comentario 1:** En lo relacionado a la propuesta, y debido a que cada sistema de parabrisas dispone de distintos tiempos para lograr el trabajo de desempañamiento, se ha considerado proceder con la eliminación del tiempo máximo para la eliminación del empañamiento de los parabrisas.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) – MODASA y Daniel Rubio (MODASA)**	**Respuesta al comentario 1:** Debido que lo propuesto, presenta igual o mejores condiciones de resistencia mecánica para el servicio, se ha considerado incluir la

4.4. Características de los componentes **4.4.9. 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. (…) 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 nariz con una moldura plástica antiderrapante de color amarillo cubriendo el vértice a todo lo largo de los escalones y al ras con respecto al recubrimiento del piso	Es posible reemplazar la moldura plástica por una de aluminio con cubierta plástica de color amarrillo como señalética, la cual brinda una opción superior a una plástica. PROPUESTA: Incluir el texto: "… también se acepta una moldura de aluminio con señalética plástica color amarrillo en todo su contorno."	moldura de aluminio con señalética plástica en todo su contorno. .
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.1 Área disponible para pasajeros** Número total de pasajeros El número total (N) de pasajeros, sentados y de pie, en los vehículos, debe calcularse de manera que se satisfagan las siguientes dos condiciones: $N \leq P_S + \frac{S_1}{S_{sp}}$ y $N \leq \frac{MT - MV - (L * V) - (R * VX)}{Q}$	**1. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU) y César Alfredo Peña Ramos** Referenciar el número asignado a esta variable (espacio previsto por pasajero de pie) **2. Comentarios y/o sugerencias de Víctor Darío Pacahuala Velásquez. INSTITUTO PERUANO DE GESTIÓN PÚBLICA Y DESARROLLO** En la fórmula de Número total de pasajeros, se debe revisar el cálculo del espacio previsto por pasajero de pie (m^2/pasajero de pie), que indica es de 0.1428 m2. No se deben tener pasajeros aglomerados (apretujados), se debe revisar este valor. El número total de pasajeros es cardinal, ya que de ello depende el número de buses que la flota vehicular demanda, sobre todo en “hora punta”.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Se ha considerado establecer el valor de 0,167 m^2/usuario de pie, como “Espacio previsto por usuario de pie (Ssp)”, debido a que se busca disponer de un mayor espacio por pasajero de pie a fin de garantizar su comodidad en el servicio

4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.11 Estructura de la carrocería** La estructura deberá estar calculada de acuerdo con un método analítico, ya sea por elemento finito o método similar que asegure un cálculo científico y correcto. Los materiales utilizados en la fabricación del vehículo deberán estar certificados de acuerdo al cálculo de la estructura, así como los procesos de unión en la manufactura, debiendo presentar los reportes de pruebas realizadas a éstos. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Respecto a las especificaciones en las que se pide certificación del fabricante, debe considerarse que el fabricante del chasis es el responsable del vehículo conforme al RNV, debido a que tiene que dar la autorización al carrocero para el montaje de la carrocería en base al Manual del Carrozado del fabricante, que debe contar todas las características y especificaciones técnicas de las carrocerías que pueden montarse en el chasis. El que debe certificar es el fabricante del chasis.	**Respuesta al comentario 1:** En el caso de vehículos integrales, será el fabricante de este quien entregue los certificados exigidos. En caso de empresas ensambladoras de buses, los certificados lo emitirán el fabricante del chasis, porque el fabricante del chasis establece el manual de montaje de la carrocería.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.12 Análisis de Vibraciones** **1.** Esta prueba deberá realizarse por modelo en los puntos de unión de la carrocería al chasis. Certificada por el fabricante.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** ¿Se tiene una normativa de referencia? ¿Qué parámetros y resultados se requieren evaluar? Explicar.	**Respuesta al comentario 1:** Para este caso, no se tiene normativa de referencia, ya que para esta prueba el fabricante del bus integral o ensamblador procederá de acuerdo a sus criterios técnicos de diseño que permitan asegurar la prueba de análisis de vibraciones.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.12 Distribución de las cargas en los ejes** **2.**	**1. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC) y Héctor Quiroz** OBSERVACION: El peso máximo por eje o conjunto de ejes corresponde a aquel determinado en el Anexo IV del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). PROPUESTA: El peso máximo por eje o conjunto de ejes corresponde a aquel determinado en el punto 1.2 Pesos y dimensiones.	**Respuesta al comentario 1:** Para la distribución de cargas en los ejes se ha tomado en cuenta lo indicado en el anexo VI del RNV, ya que es de obligatorio cumplimiento

La distribución del Peso bruto del vehículo (PBV) en los ejes, estará de acuerdo con las especificaciones de diseño de los ejes; la reacción o carga en cada uno de ellos no sobrepasará más de un 5% las especificaciones del fabricante. (…)	**2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Teniendo en cuenta la ubicación del motor eléctrico, peso de las baterías, se recomienda que el eje trasero (que soporta la mayor carga) tenga mayor tonelaje, de 12 tn a 13 tn. ¿El RNAT contempla características técnicas para buses eléctricos?	**Respuesta al comentario 2:** Para la distribución de cargas en los ejes se ha tomado como referencia lo indicado en el anexo VI del RNV. Por otro lado, el RNAT contempla de manera general las características técnicas para todo vehículo que prestará servicio, no haciendo distinción para buses eléctricos.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.123. Estanqueidad o impermeabilidad de la carrocería** La carrocería estará garantizada contra filtraciones de agua hacia el interior del habitáculo por 15 (quince) 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, ventanas con ventilas cerradas (de pasajeros y conductor), puertas cerradas, escotillas cerradas, Luna posterior trasera, toldo, costados, frente y posterior, con puertas cerradas no presentarán escurrimientos o goteras que incomoden a los pasajeros. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio (MODASA) y Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Considerar la aplicación de puertas tipo urbano no ofrecen una hermeticidad al 100%. Es por las características de apertura y cierre que ayudan al ingreso y salida de pasajeros. Se recomienda se excluya la puerta de lo solicitado. Garantizar 15 años deberá estar alineado con un plan de mantenimiento. Algunos componentes mencionados, se mueven y trabajan a fricción lo cual generará desgaste. Considerar entregar un plan de mantenimiento de componentes. PROPUESTA Excluir las puertas del párrafo e incluir un plan de mantenimiento de componentes por desgaste. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC) y Héctor Quiroz** Cambiar la exigencia de 15 (quince) años, por 12 (doce) años.	**Respuesta al comentario 1:** El cumplimiento de la impermeabilidad se refiere a que el bus no debe permitir filtraciones de agua durante su condición de normal operación. En referencia a los 15 años de vida útil, esta referencia ha sido retirada de la versión final de estándar. Cabe precisar que el periodo de permanencia del bus está sujeto a lo establecido en artículo 25 del RNAT . Por ello, se entiende que cada fabricante debe contar con su plan de mantenimiento. **Respuesta al comentario 2:** De acuerdo a lo indicado en el RNAT, el vehículo puede tener como máximo un tiempo de permanencia de 15 años.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP - DIVEMOTOR** Se puede certificar, pero no es una prueba que se realice normalmente en estos buses, confirmar si esto obedece	**Respuesta al comentario 1:** Este tipo de pruebas obedece a lo considerado en el diseño del bus por parte del fabricante o ensamblador, según corresponda. Debido a ello, estas deben ser realizadas bajo los estándares de los responsables antes mencionados.

4.4.12 Flexión **4.** Con el vehículo cargado a 2.5 veces la carga útil y soportado rígidamente en los puntos de apoyo de la suspensión, las deformaciones elásticas que se presenten no deberán ser superiores a 0.015 m. Certificada por el fabricante.	alguna norma internacional para poder tener más detalle del procedimiento. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – VOLVO** Cuando se refiere al "fabricante", especificar si se refiere al fabricante de chasis o carrocería. Para saber si podríamos certificar el ensayo requerido, necesitamos información detallada acerca del procedimiento de ensayo a realizar.	**Respuesta al comentario 2:** Cuando se trate de un bus integral, el fabricante de este vehículo emite el certificado requerido. Para el caso de los vehículos ensamblados, el fabricante del chasis será el responsable de emitir el certificado. Por ello, el texto se ha modificado de la siguiente manera: "Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis".
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.12 Levante** **5.** Con el vehículo a peso vehicular, levantar la parte delantera hasta una altura mínima de 0.53 m permitiendo poner torres 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. Certificada por el fabricante.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – VOLVO** Cuando se refiere al "fabricante", especificar si se refiere al fabricante de chasis o carrocería. Para saber si podríamos certificar el ensayo requerido, necesitamos información detallada acerca del procedimiento de ensayo a realizar.	**Respuesta al comentario 1:** Cuando se trate de un bus integral, el fabricante de este vehículo emite el certificado requerido. Para el caso de los vehículos ensamblados, el fabricante del chasis será el responsable de emitir el certificado. Por ello, el texto se ha modificado de la siguiente manera: "Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis". Cabe mencionar que, este tipo de pruebas obedece a lo considerado en el diseño del bus por parte del fabricante del bus integral o ensamblador, según corresponda. Debido a ello, estas deben ser realizadas bajo los estándares de los responsables antes mencionados, teniendo en cuenta procedimientos y/o ensayos referidos a tipo de pruebas de acuerdo a los protocolos del fabricante.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.12 Termografía** **6.** Esta prueba deberá realizarse por modelo a las unidades en el interior del habitáculo, acorde a la ubicación	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** ¿Cuáles son los valores indicados para validar la prueba, o lo determina el fabricante? ¿Se tiene una normativa de referencia? Explicar. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) DIVEMOTOR** Se puede certificar, pero de acuerdo algún valor mínimo o máximo que se establezca.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Cuando se trate de un bus integral, el fabricante de este vehículo emite el certificado requerido. Para el caso de los vehículos ensamblados, el fabricante del chasis será el responsable de emitir el certificado. Por ello, el texto se ha modificado de la siguiente manera: "Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis". Cabe mencionar que, este tipo de pruebas obedece a lo considerado en el diseño del bus por parte del fabricante del bus

del motor y de las baterías. Certificada por el fabricante.		integral o ensamblador, según corresponda. Debido a ello, estas deben ser realizadas de acuerdo con los protocolos del fabricante.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.12 Torsión** **7.** Con el vehículo cargado a su peso bruto vehicular, la estructura será sometida respecto a la superficie de rodamiento, a una desnivelación hacia arriba y hacia abajo de 0.15 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 vidrios de parabrisas y ventanas, asientos, pasamanos o cualquier elemento estructural. Certificada por el fabricante.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) DIVEMOTOR** Se puede certificar, pero no es una prueba que se realice normalmente en estos buses, confirmar si esto obedece alguna norma internacional para poder tener más detalle del procedimiento. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Cuando se refiere al "fabricante", especificar si se refiere al fabricante de chasis o carrocería. Para saber si podríamos certificar el ensayo requerido, necesitamos información detallada acerca del procedimiento de ensayo a realizar.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Cuando se trate de un bus integral, el fabricante de este vehículo emite el certificado requerido. Para el caso de los vehículos ensamblados, el fabricante del chasis será el responsable de emitir el certificado. Por ello, el texto se ha modificado de la siguiente manera: "Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis". Cabe mencionar que, este tipo de pruebas obedece a lo considerado en el diseño del bus por parte del fabricante del bus integral o ensamblador, según corresponda. Debido a ello, estas deben ser realizadas de acuerdo con los protocolos del fabricante.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **Resistencia a la fatiga**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Lo determina el fabricante bajo su procedimiento del bus integral o el chasis	**Respuesta al comentario 1:** Cuando se trate de un bus integral, el fabricante de este vehículo emite el certificado requerido. Para el caso de los vehículos ensamblados, el fabricante del chasis será el responsable de emitir el certificado. Por ello, el texto se ha modificado de la

4.4.12.8. La estructura debe ser capaz de resistir las cargas dinámicas que se presenten durante su vida útil (…). Certificada por el fabricante.		siguiente manera: “Certificada por el fabricante del bus integral o el fabricante del chasis”.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.12.9. Vuelco** La superestructura del vehículo tendrá la resistencia suficiente para asegurar 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 sobresalta 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 fabricante de la carrocería, vehículo integral o semi integral, deberá presentar una declaración jurada que avale la integridad de la resistencia estructural, firmada por ingeniero mecánico conforme a los parámetros del método de prueba. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) DIVEMOTOR** En China no se hacen este tipo de pruebas por ser buses que hacen servicio urbano, el nivel de velocidad es bajo y sobre todo el centro de gravedad no es elevado. Considerar si sólo se podría cumplir con una memoria de cálculo. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – VOLVO** Cuando se refiere al “fabricante”, especificar si se refiere al fabricante de chasis o carrocería. Para saber si podríamos certificar el ensayo requerido, necesitamos información detallada acerca del procedimiento de ensayo a realizar. ¿Cuáles serían los “métodos de ensayo” mencionados? No consideramos viable volcar un vehículo para realizar un ensayo. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP** (i) Indicar norma técnica nacional o internacional a seguir para esta prueba (ii) Especificar si es prueba destructiva o de simulación en software.	**Respuesta al comentario 1, 2 y 3:** Cuando se trate de un bus integral, el fabricante de este vehículo emite el certificado requerido. Para el caso de los vehículos ensamblados, el fabricante del chasis será el responsable de emitir el certificado. Por ello, el texto se ha modificado de la siguiente manera: “Certificada por el fabricante del bus integral o ensamblador”. Sin perjuicio de ello, es posible presentar información complementaria a dicho certificado. Cabe mencionar que, este tipo de pruebas obedece a lo considerado en el diseño del bus por parte del fabricante del bus integral o ensamblador, según corresponda. Debido a ello, estas deben ser realizadas bajo sus estándares de los responsables antes mencionados, teniendo en cuenta procedimientos y/o ensayos referidos a tipo de pruebas de acuerdo a los protocolos del fabricante.

<table>
<tr>
<td>4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES

4.4. Características de los componentes

4.4.13 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. Certificada por el fabricante.</td>
<td>1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)
Para los vehículos con motor posterior, ¿es necesario que lleve gancho de arrastre en la parte posterior?
El mal uso de este gancho puede dañar componentes importantes del motor eléctrico. Especificar por ubicación del motor.

2. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz
PROPUESTA
En el extremo delantero del vehículo para bus tipo 1 y 2. En el extremo delantero y posterior del vehículo para bus tipo 3 y 4, se preverá la instalación de dispositivos de remolque, con la resistencia suficiente para esta operación. Certificada por el fabricante.</td>
<td>Respuesta al comentario 1 y 2:
Para los cuatro tipos de vehículo, se está considerando que los ganchos de arrastre puedan estar colocados en el extremo delantero y/o posterior del vehículo a fin de facilitar la maniobra del remolque.

Ello en razón que el bus eléctrico puede contar con uno o más motores de propulsión eléctrica ubicados no necesariamente en la parte posterior de la unidad. La ubicación del motor (o los motores) será determinada por el fabricante de acuerdo a sus especificaciones técnicas de diseño para proporcionar un adecuado servicio público de transporte de usuarios. 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, protegido de los proyectiles lanzados por las ruedas.</td>
</tr>
<tr>
<td>4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES

4.4. Características de los componentes

4.4.16 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 la norma nacional vigente. (…)
<table><tr><td>A</td><td>18° mínimo</td></tr><tr><td>B</td><td>65° mínimo</td></tr><tr><td>C</td><td>7.5° mínimo</td></tr><tr><td>D</td><td>22° mínimo</td></tr></table></td>
<td>1. Comentarios y/o sugerencias Erik Gomero Rodríguez. Yutong – Perú
Debe de indicarse y ser más precisos con los ángulos de visión para los dos tipos de ubicación de limpiaparabrisas que traen los bus, algunos colocan el limpia parabrisa en la parte superior, donde la visibilidad del conductor es recto y panorámico (ángulo de visión recto de 65°) y otros proveedores colocan el limpiaparabrisas en la parte inferior (solo especifican esta posición).
Con relación al interruptor, el criterio debe ser más abierto, teniendo en cuenta que algunos interruptores vienen en las palancas del volante.

2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)
PROPUESTA:</td>
<td>Respuesta al comentario 1:
Respecto a este punto, es preciso indicar que se ha modificado el ángulo de visibilidad a un ángulo mínimo de 60°, el cual es independiente de la posición del limpiaparabrisas que puede estar colocado en la parte superior o inferior del parabrisas anclado a la carrocería. El accionamiento del limpiaparabrisas se puede realizar mediante accionamiento eléctrico o neumático, diseñados para uso rudo, de larga duración, de fabricación reforzada en brazos y plumas y mínimo mantenimiento.

Respecto del interruptor, se efectúa una corrección en la redacción del documento final, quedando redactado de la siguiente manera:
“con interruptor tipo pulsador o tecla con testigo luminoso o interruptores o en palancas de volante, ubicado cerca del volante de dirección al alcance de las manos”.

Respuesta al comentario 2:
Considerando una mayor amplitud de opciones respecto al barrido que realiza el limpiaparabrisas, se ha considerado en la versión final del documento requerir un ángulo de barrido de 80%</td>
</tr>
</table>

	Se sugiere cambiar el texto: "Deberá barrer el 90%.....", por el siguiente texto: "Deberá barrer el 80%....."	.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.2(Parabrisas** Deberá permitir la visibilidad al conductor durante la conducción del vehículo, debe ser transparente claro con una transmitancia del 80% como mínimo, en un espesor no menor de 6 mm nominal y debiéndose ajustar dicho material a la NTP 332.001, el parabrisas deberá contar preferentemente con una curvatura ya sea a todo su largo o a lo ancho. Los parabrisas del Bus deben tener instalada una película de seguridad antiastillante. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** El RNV (numeral 3 del artículo 14) menciona una transparencia mínima de 70%. Se sugiere se utilice ese valor. No se debe solicitar ningún requisito adicional, con excepción del espesor. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** PROPUESTA: Se sugiere cambiar el texto: "…con una transmitancia del 80% como mínimo…", por el siguiente texto: "…con una transmitancia del 75% como mínimo…" **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - APPLE BUS)** Los parabrisas tienen una lámina o película entre dos planchas de vidrio, el material más común utilizado por la industria es el Polivinil Butiral (PVB), este material no proviene de la base de policarbonato y tampoco es resistente a las ralladuras pues al estar el medio de los cristales no es necesario su exposición.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Se ha considerado una transmitancia del 70% como mínimo, en un espesor no menor de 6 mm nominal, teniendo en cuenta lo indicado por el RNV. **Respuesta al comentario 3:** En el caso de los materiales utilizados en el parabrisa el fabricante o ensamblador podrá considerar un material de acuerdo a sus condiciones de diseño, siempre en cuando cumpla con la transmitancia del 70% mínimo y espesor nominar de 6 mm.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.22Piso** (…) Se integrará como elemento intermedio entre la estructura y acabado final del piso una capa de madera triplay de 12 mm mínimo de espesor (…).	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Respecto a los dos últimos párrafos, se refiere al mismo material en diferentes espesores. Se recomienda establecer un solo espesor de 15mm mínimo. PROPUESTA: Madera encolada por resinas fenólicas de 15mm de espesor mínimo.	**Respuesta al comentario 1:** En relación a los espesores de los materiales a utilizar en el piso del bus se está considerado para todos buses un espesor mínimo de 15 mm a fin de estandarizar a una sola medida del espesor.

La estructura del piso del salón de la carrocería deberá ser construida de planchas de acero o de madera, forrado con material antideslizante. Para el caso que se utilice piso de madera, éste deberá ser encolado con resinas fenólicas y de 15 mm de espesor como mínimo.		
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.23 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 salpicaderas, frente y posterior. Las dimensiones de la protección serán 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 recambio. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** No indican a que altura será ubicada, tampoco el material que debe ser (caucho, jebe, plástico, plomo, etc.) solo indican que sea flexible, todos los materiales mencionados son flexibles. Parece innecesario ya que en otros países como Chile, Colombia o México donde ya usan buses eléctricos no lo piden como requisito. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Se requiere la eliminación de este acápite, por estar dentro de la configuración de obsolescencia de los vehículos de transporte público, habiéndose demostrado que esta protección perimetral no ayuda ni inhibe la protección de golpes y/o choques laterales o rozaduras. Actualmente las coberturas laterales permiten un cambio rápido y efectivo cuando suceda un golpe o abolladura, reemplazando las láminas de aluminio y/o fibra de vidrio de manera sencilla.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Con respecto a la protección perimetral, se consideró prescindir del mencionado componente favoreciendo una mejor operación y mantenimiento de los buses.

4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.24 Puertas** **4.4.24 Puertas de acceso de pasajeros** **1.** Las puertas contarán con un dispositivo que impida que el vehículo pueda arrancar cuando se encuentren abiertas y cuando la unidad esté en movimiento no deberá permitir la apertura de estas. Además, las puertas deben contar con un dispositivo mecánico de seguridad que impida que los pasajeros u objetos queden atrapados cuando las puertas se cierren.	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Se recomienda cambiar el término arrancar por acelerar. El bus estacionado sigue encendido y el objetivo es que no inicie desplazamiento impidiendo el funcionamiento del pedal del acelerador. PROPUESTA: "...un dispositivo que impida que el vehículo pueda acelerar cuando se encuentren abiertas…".	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a las puertas de acceso de pasajeros se ha considerado remplazar el término "arrancar" por "acelerar" a fin de que este contextualizado de manera conveniente de acuerdo con la operación del bus.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.27 Sistema de ventilación y aire acondicionado** El Bus deberá permitir la renovación del aire, con un sistema adicional de circulación de aire al de las ventanas, para el caso en el que éstas deban permanecer cerradas. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** ¿Las cortinas de aire son obligatorias o son un accesorio complementario? Al indicar textualmente: "El fabricante o proveedor del sistema de aire acondicionado debe realizar el cálculo del sistema de aire acondicionado para el Bus, y recomendar elementos adicionales (de requerirse) en los vidrios para reducir la incidencia de la radiación solar, sin contravenir las normas de visibilidad del vehículo", significa que ¿tiene que ser aprobado por el fabricante? **2. Comentarios y/o sugerencias de Dixton Milan - Developer Software** El transporte urbano en Lima no requiere tanto de aire acondicionado, creo que se debería buscar la manera de	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto al aire acondicionado, el requerimiento de cortinas de aire es obligatorias, por lo que el texto se mantiene de la siguiente manera: *"El sistema de aire acondicionado debe contar con cortinas de aire en las puertas de acceso. Estas cortinas de aire forzado impiden que el aire acondicionado dentro del Bus realice transferencia de energía rápida hacia el exterior. Esto ayuda a reducir la carga térmica del vehículo."* Asimismo, se debe entender que con la garantía del fabricante del equipo de aire acondicionado garantiza el estado operativo del equipo. **Respuesta al comentario 2 y 3:** Se ha considerado incluir el sistema de aire acondicionado para el confort de los usuarios, ya que este sistema es versátil y permite su fácil utilización. Asimismo, existe también la ventilación

	capturar el aire cuando el bus está en movimiento y que este sea filtrado para los pasajeros. Así también se puede aprovechar ese flujo de aire para generar energía eléctrica para la carga de las baterías. **3. Comentarios y/o sugerencias de Rogger Villaverde** rogger.villaverde@gmail.com Los buses deben tener aire acondicionado y sistema de recirculación de aire. Adjunto modelo de bus articulado y biarticulado que circula en Berlín.	forzada, a través de ventiladores y extractores, que permite aprovechar el flujo y renovación del aire en el habitáculo del bus.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.2 Timbres** Dentro de los postes se deberán disponer el espacio para el botón de timbre que permita identificar al conductor 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 cinta y tacto. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** PROPUESTA: Se sugiere eliminar el siguiente texto: "Los interruptores deben tener un área de accionamiento equivalente a un círculo de 10 mm de diámetro, de un rectángulo de 25 x 15 mm o interruptor de tipo cinta y tacto". Todos los fabricantes dependen de sus proveedores.	**Respuesta al comentario 1:** En referencia a los interruptores de los timbres, se ha considerado retirar el párrafo sugerido en la versión final del documento, a fin de que el fabricante o ensamblador tenga apertura con elementos proporcionado por sus proveedores.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.3 Ventanas** El diseño de las ventanas deberá ser resistente para evitar deformaciones por impactos leves en su	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Revisar si se requiere lamina de seguridad. El concepto de vidrio templado es que este pueda ser astillado rápidamente en su totalidad para la evacuación. Colocar una lámina dificultaría el astillamiento y el escape por emergencia. Esto no se ajusta al RNV para ventanas de emergencia. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)**	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Con respecto a las ventanas, se ha considerado modificar el texto en la versión final del documento. Estas deben tener vidrio de seguridad como se especifica en la NTP 332.001, Además, deben cumplir con los requerimientos establecidos en el RNV.

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. (…)	Las ventanas en general deben ser de vidrio templado con 65% de transparencia mínima conforme a lo establecido en el numeral 5 del artículo 14 del RNV. En consecuencia, no se debe solicitar ningún requisito adicional, con excepción del espesor total (no el de 4 mm indicado). Por seguridad las ventanas deben fallar en caso de un accidente fragmentándose en cientos de partes ("arrocillo") para permitir la salida rápida de ocupantes. **3. Comentarios y/o sugerencias de Rogger Villaverde** rogger.villaverde@gmail.com Las ventanas de los buses deben tener protección UV.	**Respuesta al comentario 3:** En el documento publicado, se ha considerado lo establecido en la NTP 332.001 y la RNV, sin embargo, estas normas, por ahora, no contemplan exigir protección UV.
4. ESPECIFICACIONES ESPECIALES **4.4. Características de los componentes** **4.4.3 Ventanas** **4.4.3.2 Ventana lateral** (…) Todos los vidrios utilizados en ventanas laterales deben ser del tipo templado y fabricados según la norma nacional vigente, transparentes o entintados de un espesor de 4 a 6 mm con una transmitancia de 50% a 60% (se aceptará vidrios entintados únicamente si viene de fábrica).	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - APPLE BUS)** Se entiende como "transmitancia" a la transparencia del vidrio a utilizar, de ser así, debemos señalar que una transparencia de 50% a 60% siempre será un vidrio tintado en este caso AS-3 y no un vidrio incoloro templado AS-2 cuya transparencia es para un 70% en adelante. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** Cambiar el texto: "…con una transmitancia de 50% a 60%...", por el siguiente texto: "…con una transmitancia de mínimo 70%".	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Con respecto a la transmitancia de la ventana lateral, se ha considerado en el documento final, que no deberá tener una transmisión paralela de la luz menor al 70% de la luz incidente, según lo indica la NTP 332.001.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.1 Chasis** Para efectos prácticos, el proveedor del chasis, la carrocería o el	**1. Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino (Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos - APVEA)** Sería importante deslindar claramente, que un patrón de chasis típico de camión no puede ser considerado para configurar un bus eléctrico urbano, por la incongruencia en	**Respuesta al comentario 1** El chasis debe ser de diseño original para transporte de personas tal como lo refiere el numeral 19.2.1 del artículo 19 del RNAT. Este debe contar con una certificación que acredite que su uso será destinado para la prestación del servicio público de transporte de personas.

conjunto completo, es responsable del cumplimiento de los ítems que lo involucran dentro de los requisitos exigidos por el presente documento.	sus diseños de un chasis propio de un bus urbano y un chasis típico de camión, clara incongruente para una zona urbana. **2. Comentarios y/o sugerencias de Richard Bayona (**moditecperu2025@gmail.com**)** Sugerencia: El tiempo vida del Chasis debe ser no menor que 10 años, diseñado para una operación rigurosa (se pueden apreciar ven uniones oxidadas en las unidades del metropolitano desde el 3er año de operación).	**Respuesta al comentario 2** Con respecto a la vida útil del chasis se ha eliminado este tópico ya que se entiende que la vida útil del chasis es estimada por cada fabricante. Cabe precisar que el periodo de permanencia del bus está sujeto a lo establecido en artículo 25 del RNAT. Por ello, se entiende que cada fabricante debe contar con su plan de mantenimiento.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.3. Dirección** Considerando que la dirección es un sistema importante del Bus 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. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Especifica que la dirección debe ser hidráulica, pero debe ser Electrohidráulico **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Se sugiere que se consigne asistencia hidráulica, eléctrica o electrohidráulica.	**Respuesta al comentario 1 y 2:** Para el caso de la dirección se ha considerado adecuar el texto, ya que esta podrá ser electrohidráulica o servoasistida debido a que actualmente es lo más utilizado en buses.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.4. Frenos** El sistema de frenos del Bus eléctrico debe cumplir con las exigencias de la Norma Técnica Peruana NTP 383.071 y los requisitos del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). Sin perjuicio de lo anterior, el Bus eléctrico, puede tener un sistema de frenos eléctrico que pueda optimizar espacio y peso en el diseño del Bus	**1. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU)** Se precisa textualmente en el segundo párrafo, que el bus eléctrico puede tener un sistema de frenos eléctrico. Pero no hace mención del resto de tipos de frenos que debe tener este Bus Eléctrico como el mecánico de discos por fricción y ABS, freno motor y freno regenerativo. Favor de ampliar el texto según esta sugerencia. **2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Se debe de tener en cuenta que el sistema EBS está probado a nivel mundial. El sistema de freno neumático es uno de los más seguros, no se debe dejar de lado por los bajos costos de mantenimiento.	**Respuesta a los comentarios 1 y 2:** Con respecto a los frenos se ha considerado lo establecido en la Norma Técnica Peruana NTP 383.071 y los requisitos del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). Asimismo, se debe considerar los sistemas ABS, ASR y EBS, debido a que estos sistemas presentan mejor rendimiento para los buses por ello son considerados en normativas internacionales.

eléctrico, además de proporcionar un ahorro considerable de energía.	**3. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC) y Héctor Quiroz (**hquiroz27@hotmail.com**)** PROPUESTA: Agregar al final del primer párrafo, el siguiente texto: "o el recomendado por el fabricante."	**Respuesta al comentario 3:** El sistema de frenos debe considerar las exigencias de la Norma Técnica Peruana NTP 383.071 de obligatorio cumplimiento de acuerdo a numeral 19.2.3 del RNAT y los requisitos del Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos (RNV). La recomendación del fabricante aplica siempre y cuando sean de igual exigencia de las desarrolladas en la respuesta al comentario anterior.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.6. Seguridad** Deberá existir un panel en el compartimento 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 lubricante, debe ser utilizado en la fabricación o revestimiento de su compartimento según las normas nacionales vigentes. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – MODASA** Dicha aplicación se aplica a motores de combustión interna, con ubicación posterior en el Bus Requerimos su eliminación. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Para mayor seguridad no debería haber ningún panel de control adicional al que se ubica en el habitáculo de conductor. Esto con el objeto de evitar una doble manipulación con implicancias fatales por el uso de corriente de alta tensión. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – VOLVO** No se dispone de un tablero de control e instrumentos en el compartimento del motor. Tampoco consideramos que sea necesaria su presencia.	**Respuesta al comentario 1, 2 y 3:** Con respecto al panel en el compartimiento del motor, se ha considerado retirar este ítem del documento final, ya que el motor eléctrico incorpora, de fábrica, dispositivos de seguridad. Como en este caso tratamos de motores eléctricos dicho requerimiento sería redundante.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.7. Sistema eléctrico** Estará 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	**1. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** Especificar si se trata del sistema eléctrico de baja tensión o de alta tensión. El bus eléctrico no tiene alternador. Estará 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 de 12 ó 24 Voltios de corriente directa (negativo a tierra), son valores de baja tensión y es para alimentar los sistemas auxiliares del Bus	**Respuesta al comentario 1 y 3:** El sistema eléctrico mencionado se refiere al sistema eléctrico de baja tensión, por ello se modificó el título a “sistema eléctrico de baja tensión” Por otro lado, de acuerdo a las condiciones técnicas del bus eléctrico se ha considerado retirar el requerimiento del alternador.

cuando se requiera. La tensión nominal deberá ser a 12 ó 24 Voltios de corriente directa (negativo a tierra). El sistema eléctrico del Bus 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, conducir (cables) y consumir (accesorios, iluminación, etc.) electricidad.(…)	**2. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU)** Valorar si el sistema debe ser con cargadores convencionales (potencia hasta 150 kws, con doble manguera) **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** El bus eléctrico no requiere alternador. Se debe retirar el siguiente texto: "… con 1 alternador para generar 80 amperios como mínimo."	**Respuesta al comentario 2:** Con respecto a los cargadores, estos tendrán que tener las especificaciones técnicas necesarias para ser compatibles con el conector de baterías tipo plug-in (enchufable). Este conector debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual debe ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.8. Sistema de Baterías** Los buses eléctricos se abastecen de la energía eléctrica almacenada en un banco de baterías recargables, alojadas en el piso o techo del vehículo, las cuales deben garantizar un recorrido largo sin necesidad de recargas adicionales. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Almir Gorriti Vergara** En el mercado internacional existen unidades que cumplen dichas características y han sido ampliamente probadas en países como China, España, Colombia y Chile entre otros. Algunos modelos son: el BYD K9, Irizar i2e, Solaris Urbino 12 y Urbino 18 y Optare Versa y Metrocity (en versión eléctrica). Adicionalmente se puede agregar o considerar modelos que incluyan la posibilidad de carga ultra rápida por medio de tótems colocados en los mismos paraderos, permitiendo buses de menos coste como inversión inicial. Tomando en cuenta dichos modelos se puede mejorar notablemente la calidad del transporte y dejando atrás modelos que no cubren todos los requerimientos de la población. **2. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)** PROPUESTA: Considerar el siguiente texto "Para efectos de garantía, se debe considerar los siguientes criterios: - 8 años para mínimo 60% de capacidad de carga - Autonomía mínima de 200 Km en SORT 1 (velocidad promedio 12 km/h)." En el párrafo donde se indica: Sin perjuicio de lo anterior, el Bus eléctrico debe contar con un sistema de recarga “overnight” o de carga lenta, para cargar completamente las baterías para su operación.	**Respuesta al comentario 1:** Los buses eléctricos deben tener características especiales para la operación en la ciudad de Lima y Callao. La autonomía del pack de baterías debe ser mínimo de 200 Km. Con esto se quiere garantizar un recorrido continuo sobre todo en hora punta. El conector de baterías debe ser del tipo plug-in (enchufable). Este debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual debe ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida. **Respuesta al comentario 2 y 10:** Para el bus eléctrico se ha considerado un mínimo de 200 km de autonomía, de acuerdo al recorrido promedio de un bus para Lima y Callao. El conector de baterías debe ser del tipo plug-in (enchufable). Este debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual debe ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida. Asimismo, se considera un 60 % de capacidad de carga de la batería en 8 años debido a la reducción de eficiencia con la que se ven afectadas el banco de baterías.

	Considerar lo siguiente: "Sin perjuicio de lo anterior, el Bus eléctrico debe contar con un sistema de recarga sea “overnight” o no, bien en AC o DC." **3. Comentarios y/o sugerencias de César Alfredo Peña Ramos** Considerar lo siguiente: Indicar como característica mínima la densidad energética. Especificar tipo de carga AC/DC. Especificar el tipo de conector (estándar) de carga. **4. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU); y César Alfredo Peña Ramos** Considerar lo siguiente: Indicar como característica mínima la densidad energética. 5. **Comentarios y/o sugerencias de Dixton Milan (Developer Software)** Sugiere colocar paneles solares en el techo del Bus, para ayudar a la recarga de las baterías. 6. **Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU)** Se precisa textualmente lo siguiente, mínimo 200 km de autonomía. Por lo que solicitamos se precisa bajo que estándar o ciclos de homologación se debe cumplir este parámetro (NEDC, EPA, JC08, WLTP, etc.). Se precisa textualmente lo siguiente: el sistema de baterías debe incorporar el sistema de freno regenerativo. Se debe corregir esto ya que el sistema de baterías solo sirve de almacenamiento y es el inversor/controlador quien es el encargado de administrar el voltaje y corriente que ingresa	**Respuesta al comentario 3 y 4:** No se exige como requisito la “densidad energética mínima” de la batería, porque es muy variable y depende de la construcción de las baterías. Consideramos como parámetro suficiente la capacidad de carga que permita una autonomía de recorrido del bus mínimo de 200 km. El conector de baterías debe ser del tipo plug-in (enchufable). Este debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual debe ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida. **Respuesta al comentario 5:** Para considerar los paneles solares en el techo del bus se debe considerar una investigación y desarrollo del tema para luego establecer la posibilidad de aplicar esta tecnología. **Respuesta al comentario 6:** Se insertó el siguiente texto: Con respecto a la autonomía, se considera como mínimo 200 Km, no especificándose un estándar único, toda vez que puede ser homologado bajo el estándar NEDC, EPA o equivalente. Con respecto al freno regenerativo, el sistema de baterías debe incorporar un inversor/controlador para administrar el voltaje y corriente desde el freno regenerativo para cargar las baterías, el cual se activa cuando el conductor deje de acelerar el vehículo. No se considera el sistema de recarga con pantógrafos. Requiere una inversión en infraestructura adicional.

	del freno regenerativo para cargar las baterías. Favor de ampliar el texto según esta sugerencia Homologar sistemas de recarga con pantógrafos, así como la recarga inductiva estática y dinámica para reabastecer los vehículos en las paradas o en la ruta. **7. Comentarios y/o sugerencias de Santos del Pozo Aguirre (GASTEK SERVICES SAC)** Recomendaciones 1. Considerar el tipo de conector de carga y su facilidad de uso (existen en el mercado, muchos modelos: americano, europeo, etc.) 2. No todos los autos eléctricos consideran un alternador para la producción de corriente para los accesorios del propio auto. En los sistemas más modernos se trabaja con un convertidor DC-DC de (72, 96, 108, etc. a 12.8V) en estos casos el alternador queda de lado ya que este dispositivo se encarga de cargar a la batería del vehículo tomando parte de la corriente de las celdas de litio. 3. No todos los sistemas poseen un frenado regenerativo. Se puede considerar dejar esta opción como alternativa mas no un requisito. **8. Comentarios y/o sugerencias de Gerson Velez M. (Enel Distribución Perú) y Luis Flores Alavarado (Enel Distribución Perú)** Se sugiere especificar las características del sistema de recarga (cargadores). No queda claro si los 200 km. de autonomía, al año 10, se debe cumplir con el 70% de capacidad de recarga. Consideramos que 200 km. de autonomía es poco para el recorrido de transporte público. Sería recomendable tener acceso a los recorridos donde los buses operarán para un mejor dimensionamiento de la autonomía de la batería.	**Respuesta al comentario 7:** 1..Con respecto al conector de baterías, este debe ser del tipo plug-in (enchufable). Además, debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual debe ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida. 2. Se consideró eliminar la exigencia del alternador, por ser un componente que puede ser remplazado por la energía de las baterías del bus eléctrico. 3. Se exige el freno regenerativo porque la energía cinética que presenta el bus al desplazarse forma parte de la energía mecánica con la que cuenta el bus, y a su vez, esta energía es acumulada por el freno regenerativo cuando el vehículo desacelera. Dicha actividad nos permite mejorar la eficiencia energética en la operación del bus. **Respuesta al comentario 8, 9 y 12:** Respecto al banco de baterías recargables, alojadas en el piso o techo del vehículo, las cuales deben garantizar un recorrido largo sin necesidad de recargas adicionales, pueden estar homologadas bajo el estándar NEDC, EPA o equivalente. Teniendo en cuenta lo mencionado, las especificaciones de las baterías son definidas por el fabricante, de acuerdo al avance tecnológico que estas presentan. Por otro lado, se adecuó el texto del documento final considerando que dentro 8 años la capacidad de carga del banco de baterías será como mínimo el 60% de la capacidad original. En cuanto a la carga del sistema de baterías, se ha adecuado el texto del documento final, de la siguiente manera: El conector de baterías debe ser del tipo plug-in (enchufable). Este debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual debe

	9. Comentarios y/o sugerencias de Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino. Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos – APVEA Es tal vez el componente más importante del bus, y debe quedar bien especificado que las baterías deben ser eco amigables con el medio ambiente, ya que de poco valdría asumir un transporte limpio si la batería tenga componentes con dificultad de reciclaje o de manejo final responsable. Las baterías deben quedar bien delimitadas en las especificaciones para un BUS PATRON ELECTRICO. Una parte importante del sistema de batería es su sistema de refrigeración, esto es una sección técnica, que bien ameritaría mayor profundidad para su estandarización o mínimamente sus argumentos técnicos básicos por seguridad. Referirse al sistema de Baterías implica también a considerar su infraestructura de abastecimiento, sistema de carga y recarga, nuevamente precisa de mayor argumento y sustento técnico. **10. Comentarios y/o sugerencias de Hector Quiroz (**hquiroz27@hotmail.com**)** Agregar el texto en negrita: El banco de baterías debe ser dimensionado para garantizar como mínimo 200 km (Sort1) de autonomía con carga completa, considerando cualquier tipo de bus. Considerar lo siguiente: Para efectos de garantía, se debe considerar los siguientes criterios: - 8 años para un 60% de capacidad de carga - Autonomía mínima de 200 Km (Sort1) Agregar el texto en negrita: Sin perjuicio de lo anterior, el Bus eléctrico debe contar con un sistema de recarga que sea el más conveniente según su operación. **11. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP – MODASA)**	ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida. **Respuesta al comentario 11 y 13:** El freno regenerativo se activa cuando el vehículo desacelera y esta condición también puede darse cuando es activado el freno. Respecto a la carga de las baterías del vehículo se ha considerado un conector de baterías del tipo plug-in (enchufable). Este debe ser CCS2 tipo 2 (Combined Charging System), el cual

	Incluir la opción de que el sistema se active cuando se pise el freno y no solo cuando se deje de acelerar. Incluir un sistema de carga rápida tipo CCS2. **12. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Considerar además el sistema de carga con pantógrafo. La idea es no limitar pues el sistema de carga debe permitir que el vehículo cumpla con el límite de autonomía considerando todas las posibilidades. Asimismo, se sugiere sustentar el requisito de autonomía propuesto. **13. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU)** Especificar tipo de carga AC/DC. Especificar el tipo de conector (estándar) de carga. Sistema de integración entre el micrófono y el sistema de amplificación, que permitan la interacción del conductor con el área de pasajeros y/o con el Centro de Operaciones. **14. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich M-B** Sobre la autonomía de la batería. ¿Esos 200km se refiere a que en el décimo año, debería tener mínimo 200km de autonomía? Tomar en cuenta que la batería tiene una degradación de hasta el 30% de retención de energía, por lo que se debe evaluar por cada Ruta y su necesidad de cobertura en cantidad de "vueltas" por día.	debe ser compatible con distintos modelos de fabricantes de buses y debe permitir su utilización sencilla en los terminales de los buses. El conector debe operar en AC/DC; asimismo, permitir carga lenta (overnight) y carga rápida. Por otro lado, el bus también cuenta con un sistema de parlantes, tal como se indica en el ítem "*Megafonía"* de la publicación final del estándar BPE. **Respuesta al comentario 14:** Se adecuó el texto del documento final considerando que dentro 8 años la capacidad de carga del banco de baterías será como mínimo el 60% de la capacidad original.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.9. Suspensión** La capacidad de las suspensiones deberá cubrir el PBV requerido y	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** **I**ndicar norma internacional a cumplir, nacional o internacional. **2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio (MODASA)**	**Respuesta a los comentarios 1 y 2:** El sistema de arrodillamiento se ha considerado únicamente para los buses de piso bajo, los mismos que pueden contar con suspensión neumática y mecánica o mixta. Para el bus de tipo alto sólo se considera plataforma elevadora, no se exige arrodillamiento.

contar con sistema de arrodillamiento en ejes con suspensión neumática. La suspensión Delantera y Trasera debe ser de aplicación neumática. (…)	El sistema de arrodillamiento deberá aplicar a los buses de entrada baja de suspensión neumática. Requerimos se considere que el sistema suspensión pueda ser neumática, mixta o mecánica para el caso de piso alto Tipo I. La capacidad de las suspensiones deberá cubrir el PBV requerido y contar con sistema de arrodillamiento en ejes con suspensión neumática. La suspensión delantera y trasera podrá ser neumática, mixta o mecánica para buses de tipo alto. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP – VOLVO)** Sugerimos alinear este requerimiento a la norma internacional ECE-R66.	**Respuesta al comentario 3:** Para el caso de la suspensión se ha considerado suprimir el requerimiento de ángulo de inclinación de 35° y se está considerando requerimientos mínimos que deben ser cumplidos, tales como: a) Controlar las oscilaciones verticales, longitudinales y transversales, garantizando las condiciones de confort de los usuarios y protegiendo los componentes del vehículo. b) Asegurar la estabilidad del vehículo, manteniendo la carrocería permanentemente nivelada. c) Mantener la altura del piso constante en relación con los ejes, con un margen de 20 mm respecto al nivel nominal, independientemente de las cargas transportadas y condiciones de operación. d) Soportar los esfuerzos verticales, longitudinales, transversales y torsionales, transfiriéndolos del vehículo al suelo y viceversa. Sin perjuicio, de lo antes indicado es necesario precisar que, respecto al Sistema de Arrodillamiento, el bus piso bajo debe tener un sistema que permita hacer descender el piso de este hasta unos 250 mm aproximadamente sobre el nivel del suelo para facilitar el acceso a personas con movilidad reducida. Finalmente, es necesario precisar, que la norma ECE-R66 corresponde a pruebas de vuelco y no de suspensión. **Respuesta al comentario 4:**

	4. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio (MODASA); Héctor Quiroz; José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC) y Roberto Obradovich M-B Sobre el texto: "Los vehículos deberán inclinarse hasta 35° con respecto a la vertical sin voltearse." Considerar el siguiente texto: "Los vehículos deberán inclinarse hasta 28° con respecto a la vertical sin voltearse. Tal como lo indica la norma ECE R107"	Para proponer una mayor apertura se ha considerado modificar el texto en el documento final, respecto al tema de suspensión de la siguiente manera: “La suspensión debe ser tipo neumático integral con inclinación lateral (en el caso de bus piso alto, el tipo de suspensión puede ser mixto, neumática y mecánica), con regulación automática de la altura del piso del vehículo respecto a los ejes de este. Debe cumplir con los siguientes requisitos: a) Controlar las oscilaciones verticales, longitudinales y transversales, garantizando las condiciones de confort de los usuarios y protegiendo los componentes del vehículo. b) Asegurar la estabilidad del vehículo, manteniendo la carrocería permanentemente nivelada. c) Mantener la altura del piso constante en relación con los ejes, con un margen de 20 mm respecto al nivel nominal, independientemente de las cargas transportadas y condiciones de operación. d) Soportar los esfuerzos verticales, longitudinales, transversales y torsionales, transfiriéndolos del vehículo al suelo y viceversa. Para el caso de un bus de piso bajo, adicionalmente, debe contar con un sistema de arrodillamiento, que se especifica en el párrafo 4.3.2 Sistema de arrodillamiento (para bus piso bajo), en el cual se indica que la capacidad de las suspensiones debe cubrir el PBV requerido y contar con sistema de arrodillamiento en ejes con suspensión neumática. La suspensión delantera y trasera puede ser neumática, mixta o mecánica para buses de tipo alto.
5. ESPECIFICACIONES RELACIONADAS CON EL TREN MOTRIZ **5.10. Transmisión** El sistema de transmisión y el controlador del motor deben brindar las siguientes características al Bus	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - VOLVO)** Solicita únicamente “Transmisión fija”. Los chasis Volvo disponen de una caja de transmisión de 2 velocidades. Solicitamos se eliminen el texto mencionado o incluir un texto que incluya otras opciones como una transmisión de 2 velocidades.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a la transmisión, se ha especificado para el Bus tipo I y II, transmisión mecánica o automática, debido a que estos tipos de buses podrían circular por pendientes pronunciadas. Para el caso de los Buses tipo III y IV, se ha especificado que deberán ser de transmisión automática porque su recorrido se desarrollaría en vías de menor pendiente.

	eléctrico: inicio de marcha en condiciones difíciles como pendientes elevadas, aceleración elevada. El Bus eléctrico debe poder alcanzar la máxima velocidad operativa igual a 60 km/hora y operar en rangos de velocidad donde la eficiencia del sistema de propulsión sea elevada. (…)	**2. Comentarios y/o sugerencias de Daniel Rubio (MODASA)** No se ajusta a lo establecido en NTP respecto a la transmisión: "La unidad motriz deberá ser nueva y diseñada originalmente para el transporte de personas por un fabricante reconocido y especializado. Asimismo, deberá ser apropiada para cumplir las exigencias propias del servicio". Se propone cumplir con lo establecido en la NTP 383-071.	**Respuesta al comentario 2:** Con respecto a lo señalado en el comentario, la referencia indicada no se encuentra referida a la “Transmisión”.
6.	**EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD** Los Buses podrán 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 transporte urbano de pasajeros, sujetándose a lo establecido en la norma internacional ISO 10542-1:2007, Sistemas de Ayuda técnica para personas con discapacidad, Sistemas de sujeción de sillas de ruedas y sujeción de ocupantes. (…)	**1. Comentarios y/o sugerencias de Almir Gorriti Vergara** Como aporte/sugerencia creo que se debería especificar el tipo de unidades (probablemente en un inicio deberán ser importadas o llegar a acuerdos con empresas locales como MODASA para ser producidas localmente a futuro) las cuales considero deberían ser de plataforma baja. Las unidades actualmente en circulación en los diversos corredores tienen características que no facilitan el acceso a personas mayores de edad ni personas con movilidad reducida, cambiar a partir del plan a un tipo de bus de plataforma baja permitiría cerrar esa brecha. **2. Comentarios y/o sugerencias de Gerson Vélez M. (Enel Distribución Perú) y Luis flores Alvarado (Enel Distribución Perú)** Se sugiere especificar si este punto se debe considerar para todos los modelos de bus. **3. Jahn Clerk Nicanor Toledo Palomino (Asociación Peruana de Vehículos Eléctricos y Alternativos - APVEA)** Considerar lo siguiente: Piso bajo es accesible Piso alto con acceso realizado por plataforma de embarque o desembarque es excluyente, y exige sumar inversión en infraestructura y señalamiento a paraderos exclusivos. Piso alto equipado con plataforma vehicular, algo poco usual Sistema de arrodillamiento, muy favorable, y ciertamente un bus de piso bajo.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a las facilidades que brindan mejor accesibilidad a personas con movilidad reducida, se ha considerado para los buses con piso bajo, que cuenten con mecanismo de arrodillamiento y rampas de abordaje para la subida y bajada de personas en silla de ruedas. **Respuesta al comentario 2:** Es preciso anotar, que en todos los tipos de buses se ha considerado las condiciones de accesibilidad para personas en silla de ruedas, así tenemos que en los buses piso bajo utiliza el sistema de arrodillamiento y para los pisos altos se ha considerado una plataforma elevadora. **Respuesta al comentario 3:** Con respecto a la accesibilidad, se ha considerado que los buses tanto de piso bajo o piso alto, cuenten en todos los casos con mecanismos adecuados para el acceso para personas con movilidad reducida o en silla de ruedas de acuerdo a lo mencionado en los comentarios anteriores.

	Propiciar un transporte igualitario e inclusivo, se beneficia de un transporte moderno y un diseño que facilite el transporte.	
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.2. Accesibilidad y evacuación** **6.2.1. Plataforma vehicular** **6.2.1. Rampa de abordaje**	**Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Se debe de aclarar la altura de la acera de abordaje, para responder si el dispositivo de rampa del bus cumple o no con este requisito, teniendo en cuenta que los paraderos usados tienen diferentes medidas en sus aceras. Si se usaran paraderos exclusivos indicar la altura de la acera.	**Respuesta al comentario 1:** Para los casos del bus piso bajo se ha considerado una altura, desde el suelo hasta el piso del bus, de hasta 360 mm considerando que con ello puede libremente circular en la ciudad de Lima y Callao de acuerdo con el nivel de la acera que la ciudad presenta.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.2. Accesibilidad y evacuación** **6.2.1. Plataforma vehicular** **6.2.1. Arrodillamiento**	**Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Establecer un rango de 250 mm a 300 mm	**Respuesta al comentario 1:** Se ha establecido para el bus de piso bajo una altura máxima sobre el piso – ASP de 360 mm. El sistema de arrodillamiento bajará el piso del bus hasta una distancia con el piso de la calzada de 250 mm y este sistema es regulable.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.2. Accesibilidad y evacuación** **6.2.2. Silla de ruedas** **6.2.2.3. Dimensiones de la silla de ruedas**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Sería factible considerar 700 mm como mínimo para el ancho de la silla de ruedas.	**Respuesta al comentario 1:** Si bien es cierto la normativa nacional no contempla especificaciones para silla de ruedas, se han revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado información de la norma colombiana[9] por brindar mayor precisión al ítem bajo análisis. Por tanto, para el caso de silla de ruedas, se ha considerado, por ser una dimensión 800 mm debido a las condiciones de confort y holgura para el usuario.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.2. Accesibilidad y evacuación** **6.2.2. Silla de ruedas**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP - APPLE BUS** Sugerimos ser un poco más específicos en la sujeción de la silla de ruedas, y recomendar la inclusión de rieles especiales para el anclaje de retractores o trabadores especiales para	**Respuesta al comentario 1:** Para el caso de la sujeción de la silla de ruedas, el fabricante determina las especificaciones de estos equipos y accesorios, siempre que garantice la viabilidad técnica de los mismos.

[9] Norma Técnica Colombiana NTC-5701

6.2.2.1. Sujeción de la silla de ruedas	sillas de ruedas, adjuntamos algunos catálogos e imágenes referenciales para entender su aplicación. **2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Por lo general los cinturones de seguridad están abiertos, por diferentes razones, esta emisión de señal puede interrumpir y desconcentrar la buena operación del conductor.	**Respuesta al comentario 2:** Los buses están equipados para dar servicio a personas con movilidad reducida, cumplir con lineamientos técnicos de seguridad, comodidad y ecológicos, de acuerdo a lo establecido en la norma internacional ISO 10542-1:2007, Sistemas de Ayuda técnica para personas con discapacidad, Sistemas de sujeción de sillas de ruedas, tal como se precisa en el apartado de "Generalidades" de la versión final del documento. Además, con respecto a la sujeción de la silla de ruedas, se debe considerar lo establecido en el Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos o alguna norma internacional.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.2. Accesibilidad y evacuación** **6.2.2. Silla de ruedas** **6.2.2.4. Resistencia del sistema de estabilización del usuario**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - DIVEMOTOR)** Sería factible considerar el cumplimiento de dicha norma en 2 etapas para posteriormente solicitar la exigencia del cumplimiento, dado que en nuestro país aún no hay mucha experiencia con ese tipo de pruebas y ensayos en sillas de ruedas.	**Respuesta al comentario 1:** A fin de garantizar la seguridad del usuario en silla de ruedas, se ha considerado el sistema de estabilización indicado en la norma ISO 10542-1. Esta norma la debe cumplir el fabricante del bus integral o el ensamblador, no considerando que se dé cumplimiento en dos etapas de implementación.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.3. Acondicionamiento interior** **6.3.1. Piso y pasadizos accesibles**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** (a) Se recomienda que la distancia entre el borde del sentadero del asiento de preferencia y la siguiente barrera sea de 300 mm. Para dar más capacidad de asientos al bus. (b) Teniendo en cuenta la ubicación y tamaño de los motores(posteriores) los desniveles deben de ser más amplio, llegar al 8%.	**Respuesta al comentario 1:** (a). La distancia debe ser de 500 mm ya que con esta medida se garantiza una mayor movilidad y comodidad para personas con movilidad reducida. Además, esta medida aplica solamente para asientos preferenciales frente a una mampara. La medida de 500 mm está de acuerdo con la NTC 5701 (b) Es importante mencionar que los pasadizos deben mantener su condición plana en la mayor parte posible y en algunas una máxima elevación de 6% toda vez que la misma se recomienda por la circulación en el pasadizo de manera segura, siendo que un porcentaje mayor afectaría el tránsito de pasajeros pudiendo ocasionar accidentes.

6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.3. Acondicionamiento interior** **6.3.2. Signo de accesibilidad** **6.3.2.1 Rótulos y señalización**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Sería factible considerar stickers en vinilo autoadhesivos para lograr con mayor precisión los colores, dimensiones de las señaléticas.	**Respuesta al comentario 1:** El fabricante o ensamblador será encargado, de acuerdo a sus condiciones de diseño, de poder colocar los rótulos de señalización de acuerdo a sus necesidades técnicas de operación.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.3. Acondicionamiento interior** **6.3.2. Signo de accesibilidad** **6.3.2. Rotulación y señalización en el espacio de silla de ruedas**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez. AAP – DIVEMOTOR** Sería factible considerar stickers en vinilo autoadhesivos para lograr con mayor precisión los colores, dimensiones de las señaléticas.	**Respuesta al comentario 1:** Si es factible, dado de que el sticker es un tipo de rótulo o pictograma
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.4. Ergonomía** **6.4.1. Asientos preferenciales**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz y José Luis Torres De La Piedra - BYD Motors Perú SAC** Considerar lo siguiente: En los vehículos debe tener el mínimo de asientos preferenciales indicados en el punto 1.2 Pesos y dimensiones.	**Respuesta al comentario 1:** A fin de precisar los requerimientos, se ha considerado incluir como mínimo 2 asientos preferenciales, para todos los tipos de vehículos (I; II; III y IV)
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.4. Ergonomía** **6.4.7. Espacio libre horizontal**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - DIVEMOTOR)** Con el objeto de una mayor pluralidad de postores es posible considerar un espacio libre horizontal de 670 mm como mínimo. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP – MODASA)** Esta medida será limitante para un diseño adecuado de distribución de asientos. Se recomienda reducir la dimensión en 680mm que es un estándar o establecer una apertura de	**Respuesta al comentario 1, 2 y 3:** Con la finalidad de tener mayor espacio y confort para la seguridad del usuario en asientos reservados se han considerado una distancia de espacio horizontal de 950 mm. Si bien es cierto la normativa nacional no contempla especificaciones para asientos reservados, se han revisado normas de países latinoamericanos, y se ha considerado información que brinda la norma colombiana[10] toda vez que proporciona mayor precisión al ítem bajo análisis.

[10] Norma Técnica Colombiana NTC-5701

	300mm mínimo entre el borde del asiento y un obstáculo delante (asiento o mampara) **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP)** Considerar espacio libre horizontal de mínimo 680 mm para asientos convencionales.	
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.4. Ergonomía** **6.4.1. Sistema de sujeción**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz y José Luis Torres De La Piedra - BYD Motors Perú SAC** El vehículo debe contar con cinturones de seguridad en el área establecida para las personas en condición de discapacidad, cumpliendo con los requisitos de la NTP 293.002:1982 (revisada el 2017) y el Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos o la norma internacional europea ECER14.	**Respuesta al comentario 1:** Es importante mencionar que los sistemas de sujeción deben cumplir con lo anotado en la NTP 293.002:1982 (revisada el 2017) y el Anexo III del Reglamento Nacional de Vehículos. Sin embargo, si hubiese una norma internacional que cumpla con las normas peruanas y además contengan mejores exigencias, también pueden ser aplicadas.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.5. Sistema de información al usuario** **6.5.1. Dispositivos de comunicación para zonas de sillas de ruedas (Timbres).**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** El texto "parando" no es muy comercial. PROPUESTA**:** Cambiar el texto "parando" por "Solicitud de Parada".	**Respuesta al comentario 1:** Se modificó en la versión final del documento el término en base a los comentarios recibidos, debido a que el texto “Solicitud de Parada” es más utilizado.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.5. Sistema de información al usuario** **6.5.2. Dispositivos de comunicación para los asientos preferenciales (Timbres)**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Los rangos de altura de los timbres deben de ser variable con un ±10% o ±20%.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a los asientos preferenciales se ha considerado que el timbre debe estar ubicado en el rango desde 900 mm hasta 1 200 mm desde el piso del bus hacia el techo del mismo.
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.5. Sistema de información al usuario** **6.5.3. Rótulos de ruta y destino**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU) y César Alfredo Peña Ramos** Rótulo interior para identificación de paraderos y aviso con voz.	**Respuesta al comentario 1:** Con respecto a los requerimientos de *Rótulo de ruta y destino*, se ha considerado modificarlo por el ítem *letrero de información variable interior,* quedando redactado el documento final de la siguiente manera:

		"El Bus debe contar con un sistema de información de paradas (letrero informativo), el cual debe estar destinado para informar a los usuarios desde el interior del Bus mediante mensajes visuales y audibles sobre las próximas paradas y otros. Se ubicará en la parte interior superior central del bus. Debe contar con interfaz de lectura de las coordenadas del dispositivo localizador satelital para aviso de próximas paradas"
6. EQUIPO Y/O ACCESORIOS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD **6.5. Sistema de información al usuario** **6.5.3.Rótulos de ruta y destino** **6.5.3.Rótulo de número de ruta** **.** (…) b) Los caracteres deben ser azules (Pantones 286 C o similar) sobre fondo blanco y al menos los delanteros deben estar provistos de iluminación.	**1. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC) y Héctor Quiroz (**hquiroz27@hotmail.com**)** Considerar el siguiente texto: b) Los caracteres deben ser del color indicado en el punto 4.4.3. Caja de ruta.	**Respuesta al comentario 1:** Se ha considerado eliminar lo referente a rótulo de número de ruta, y con respecto a las medidas del indicador de ruta, en el documento final se ha cambiado por el tópico denominado Letrero e información variable en donde se puede apreciar las medidas que deben cumplir los letreros de información variable.
7. SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES	**1. Comentarios y/o sugerencias de Pedro Briceño (DNI 09543094)** Cada bus eléctrico envíe obligatoriamente su ubicación real a un aplicativo. **2. Comentarios y/o sugerencias de Alessandra Glorio** Mi sugerencia es que se habilite el rastreo de buses con GPS para todos los buses en la flota (de manera obligatoria), y que estos puedan ser observados desde un aplicativo móvil. Los usuarios podrían saber dónde se encuentran los buses que quieren tomar (y cuánto podrían esperar para que lleguen a su paradero) Se podría integrar el uso de cámaras en los buses con una forma de medir la capacidad en los mismos, y que esto también se integre a un aplicativo. Los usuarios podrían saber la capacidad que tienen - información importante considerando la pandemia de COVID-19.	**Respuesta a los comentarios 1y 2:** Los alcances de la propuesta del BPE consideran el monitoreo o rastreo satelital a través de un sistema de monitoreo inalámbrico. Esta característica es un requisito mínimo de operación. Las especificaciones del Bus Patrón solo exigen la presencia de los equipos necesarios para que el sistema de monitoreo funcione correctamente. Los sistemas pueden estar integrados para una mejor gestión y eficiencia de los mismos. Depende del fabricante como los integra para lograr sistemas más compactos, con menor peso y mejores prestaciones. Asimismo, el bus estará preparado para que se instale un contador de pasajeros que ayudará a la gestión de los mismos.

	3. Comentarios y/o sugerencias de Gerson Vélez M. (Enel Distribución Perú) y Luis Flores Alvarado (Enel Distribución Perú) Se sugiere especificar si este punto se debe considerar para todos los modelos de bus.	**Respuesta al comentario 3:** Los sistemas electrónicos y de comunicaciones aplican para todos los tipos de buses (I, II, III y IV), debido a que estos sistemas facilitan la operatividad del sistema de trasporte
7. SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES **7.2. Sistema de Información de Abordo**	**1. Comentarios y/o sugerencias de César Alfredo Peña Ramos** Considerar que el sistema de integración entre el micrófono y el sistema de amplificación, que permitan la interacción del conductor con el área de pasajeros y/o con el Centro de Operaciones. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - VOLVO)** Sobre numerales 7.1 y 7.2 Volvo atiende este requisito, pero la interacción entre los sistemas Volvo y de la carrocería dependen de la tecnología usada por el carrocero. **3. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - MODASA)** El cliente dispondrá de un centro de control. ¿Cuáles son las variables que necesitan de la carrocería?	**Respuesta al comentario 1** Con respecto a la interacción entre el conductor y los usuarios, se ha incorporado en la versión final del documento un ítem de nominado Megafonía el cual indica lo siguiente: “El vehículo debe disponer de un sistema de megafonía que le permita al conductor y sistemas de servicios complementarios dirigir mensajes a los usuarios” **Respuesta al comentario 2 y 3:** En la versión final del documento se ha considerado un ítem denominado Sistema de comunicación CANBUS, el cual tiene por finalidad controlar parámetros de operación y acciones de mantenimiento. Los buses deben contar con un sistema de gestión y de envío de datos CANBUS. El acceso a esta información puede ser de manera física mediante la habilitación y conexión de sus puertos de comunicación OBD2 o similar, o también en forma remota mediante las plataformas informáticas que los fabricantes de los vehículos disponen para esos efectos. El fabricante debe proporcionar los niveles del servicio de transmisión de datos para contar con un sistema de monitoreo remoto de la flota de buses.

7. SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES **7.3. Sistema de acceso y monitoreo**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Solicitamos se reduzca la cantidad de parámetros, no queda claro los puntos: d, e, PROPUESTA Sistema de Telemetría que permita obtener la siguiente información: a. Acceso a memoria de incidencias almacenadas. b. Acceso a variables en tiempo real. c. Toma de datos al producirse un fallo. d. Registros de: - Energía absorbida, consumida y regenerada. - Tiempo de funcionamiento del motor eléctrico. - Kilometraje recorrido. - Nivel de carga y estado del banco de baterías. e. Otros registros que el fabricante considere necesarios.	**Respuesta al comentario 1:** Para controlar parámetros de operación y acciones de mantenimiento , se ha incorporado un ítem denominado sistema de comunicación CANBUS, la cual requiere la información como mínimo: a) Consumo energético en [kWh/km]; b) Velocidad media [km/h]; c) Velocidad instantánea [km/h]; d) Tiempo en ralentí [h]; e) Kilómetros recorridos [km]; f) Sistema de motor (alertas y visualización de fallas); g) Sistema de suspensión neumática (alertas y visualización de fallas), en caso aplique; h) Sistema de transmisión (alertas y visualización de fallas), en caso aplique; i) Sistema de frenos (alertas y visualización de fallas); j) Sistemas ABS, EBS, ESC (alertas y visualización de fallas); k) Sistema de puertas (door brake, alertas y visualización de fallas).
7. SISTEMAS ELECTRÓNICOS Y DE COMUNICACIONES **7.4. Transmisión de información vía remota**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU) y César Alfredo Peña Ramos** Reporte de accidentes o emergencias transmitida vía remota hacia un centro de control.	**Respuesta al comentario 1:** . Se ha eliminado el acápite “Transmisión de información vía remota” de la versión final del documento final; sin embargo, se considera el ítem “Sistema de vigilancia y rastreo satelital” el cual contempla comunicación vía remota con un centro de control.

8. EQUIPO DE SEGURIDAD CON CÁMARAS DE VIDEO Y SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Considerar un grabador de videos con transmisión de datos genera un alto costo en la aplicación. Asimismo, el carrocero debe tener permiso del MTC para poder importar equipos con transmisión de datos caso contrario, será complicada la instalación por parte del carrocero. Otro punto a mencionar es la compatibilidad del software con la central de operación. Si es que se va a tener un operador en una central se sugiere que sea el operador que instale este equipamiento y el carrocero deje todo preparado para su instalación y de esta manera evitaremos algún problema de incompatibilidad. ¿Cuántos GBs se requiere del grabador de video? ¿Cuántos días de grabación? ¿Cuáles son las características de las cámaras? Se solicita que este equipamiento sea comprado o licitado por la ATU, integrando a todos los buses con el mismo sistema y que la carrocería venga preparada para el montaje de este equipo o aclarar y detallar la solicitud.	Respuesta al comentario 1: Con respecto al comentario, se debe señalar que, el bus debe contar con las facilidades correspondientes para la instalación del Sistema de vigilancia y rastreo satelital. Sin perjuicio de los antes indicado, a efectos del acondicionamiento del vehículo, los equipos de seguridad con cámaras de video deben contar con un sistema CCTV (circuito cerrado de televisión) y DVR (grabador de vídeo digital) para tener registro audiovisual de todos los eventos ocurridos a bordo durante la operación del bus en ruta y en terminales. La disposición del equipamiento asociado al servicio de cámaras embarcadas debe permitir registrar información audiovisual al interior y exterior del bus considerando zonas de interés. Las características mínimas de las cámaras deben ser las siguientes: a) Una resolución de al menos, 720p (píxeles) o equivalente, b) Una tasa de muestreo de 30 FPS (fotogramas por segundo) o superior, c) Capacidad de vista a 0 lux utilizando infrarrojo (para la cámara delantera y posterior), d) Un lente gran angular que permita una visión de 120° (para el caso de la cámara que apunte al habitáculo del conductor). El equipamiento debe contar con la capacidad de almacenar localmente la información audiovisual durante un periodo de, al menos, 45 días de operación, de acuerdo al Artículo 17 numeral 17.2 inciso b del Decreto Supremo N° 007-2020-IN.
9. EQUIPO PARA SISTEMA DE RECAUDO	**1. Comentarios y/o sugerencias de Adolfo Rojas (Presidente del Consejo Consultivo - AEDIVE PERU); César Alfredo Peña Ramos; Gerson Vélez M. (Enel Distribución Perú) y Luis flores Alvarado (Enel Distribución Perú)** Indicar cuales son las especificaciones técnicas y funcionales se establecen en el Estándar de interoperabilidad de la ATU. **2. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)**	**Respuesta al comentario 1 y 2:** El bus debe tener instalado los soportes y habilitado los espacios necesarios para la instalación de equipos adicionales correspondientes a los servicios complementarios del bus, como el validador del sistema de recaudo, torniquete de acceso, etc. Considerando estos espacios para que, a través de ellos, el operador de recaudo pueda instalar sus ductos y/o canaletas con sus cableados correspondientes.

	Especificar la corriente necesaria para que el carrocero pueda considerar la preparación del cableado eléctrico.	Con relación a la corriente necesaria a considerar para el cableado eléctrico, el operador de recaudo considerará las especificaciones establecidas por la ATU en su oportunidad.
10. EQUIPO RACK PARA BICICLETA	**1. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Qué tan recomendable es instalar este sistema teniendo en cuenta el caos vehicular, inseguridad, a quien recae la responsabilidad por un robo, etc. Se recomienda que no sea exigible. **2. Comentarios y/o sugerencias de Gerson Vélez M. (Enel Distribución Perú) y Luis flores Alvarado (Enel Distribución Perú)** Se sugiere especificar si este punto se debe considerar para todos los modelos de bus. Consideramos que debería ser opcional o solo en algunos buses. **3. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC) y Héctor Quiroz (**hquiroz27@hotmail.com**)** Tener en cuenta que este es un requerimiento nacional. Debería ser opcional y no en el presente Reglamento. La cantidad de 2 o 3 bicicletas debe depender del tamaño del bus. Recomendamos dejarlo en 2 bicicletas.	**Respuesta al comentario 1, 2 y 3:** La ATU considera importante promover la mejora de la calidad del aire en la zona metropolitana de Lima y Callao, por ello se ha tomado en cuenta que las unidades deben contar con racks para anclaje y transporte de tres (3) bicicletas, incentivando su uso, los mismos que deben presentar la característica de ser desmontables.
11. OTROS SISTEMAS DEL BUS PATRÓN **11.1. Sistema Anti-Covid-19**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Roberto Obradovich M-B** Recomendamos que el kit anti-COVID pueda desinfectar las superficies del interior del bus y a su vez también tener la función de mantener desinfectado el aire/ambiente dentro del bus. Hay más de una forma para lograr este objetivo. **2. Comentarios y/o sugerencias de Erik Gomero Rodríguez (Yutong - Perú)** Literalmente en el documento dice lo siguiente: “El Bus debe contar con un sistema de renovación de aire para eliminar al menos el 99% de los virus, incluido el Covid-19, así como	**Respuesta al comentario 1; 2; 3; 4; 5 y 6:** Respecto al sistema de bioseguridad, se adecuó el texto en el documento final de la siguiente manera de la siguiente manera: “Tanto el sistema de ventilación como el sistema de aire acondicionado deben tener aplicaciones de la luz ultravioleta UV-C, de acuerdo a la norma ISO 15858 (Dispositivos UV-C - Información de seguridad - Exposición humana permitida). Este actúa como germicida (destruye gérmenes tales como bacterias, virus u otros que pueden causar infecciones o enfermedades) y tiene el propósito de mejorar la calidad de aire interior de los habitáculos de usuarios y del conductor. Adicionalmente, se debe contar con los siguientes elementos:

	cualquier virus, bacteria o moho presente en el aire que circula en el habitáculo de pasajeros y del conductor. El sistema anti Covid-19, puede estar integrado en el sistema de aire acondicionado de acuerdo al punto 4.4.27 del presente documento". ¿Como se certifica este punto? ¿Es solo el compromiso del proveedor? ¿Existe una entidad que te certifique o regule este articulo? **3. Comentarios y/o sugerencias de Gerson Vélez M. (Enel Distribución Perú) y Luis flores Alvarado (Enel Distribución Perú)** Se podrían incluir cámaras termo gráficas (detección de temperatura y mascarilla). Acerca del sistema de renovación de aire (se indica que debe eliminar virus al 99%), se sugiere dar un mayor detalle sobre cómo se mediría la efectividad del sistema propuesto, ya que el bus es un sistema abierto. **4. Comentarios y/o sugerencias de Héctor Quiroz (**hquiroz27@hotmail.com**) y Daniel Rubio (MODASA)** Debe ser reflejado con soluciones que existan en el sector de buses la cual no tenemos conocimiento. No se tiene un sistema de renovación que garantice la eliminación del virus al 99% en aplicación en buses. Se requiere eliminar este requerimiento PROPUESTA Eliminar o de lo contrario mencionar que sistema o mencione una marca que ofrezca esta solución y presente certificados que lo demuestre. **5. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP - DIVEMOTOR)** Favor considerar si es posible realizar la instalación de forma local en Perú. **6. Comentarios y/o sugerencias de José Luis Torres De La Piedra (BYD Motors Perú SAC)**	• Dispensador automático para la desinfección de manos al ingreso del bus. • Medidor de temperatura con reconocimiento facial y memoria. • Sistema de desinfección automática al interior del bus. • Dispositivo de bloqueo (anti-cierre) en las ventanas de usuarios (laterales)…"

	No existe tal sistema en el mundo, sino ya estuviese instalado en todo el mundo. Sugerimos eliminar este punto que es técnicamente inviable. Y si llegase a existir, va a ser muy caro y complicado por una posible demanda mundial. De manera opcional de puede instalar un sistema de filtración de aire con luz ultravioleta que se instala en el sistema de aire acondicionado. Llegar a 99% de limpieza, no lo logra ni un quirófano.	
11. OTROS SISTEMAS DEL BUS PATRÓN **11.2. Cargador de celular a bordo**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Scelza G. Lamarca Sánchez (AAP) y Daniel Rubio (MODASA)** Se sugiere que los puertos de USB no vayan instalados en el lado de la ventana porque generará incomodidad en las personas que están cerca al cargador, una alternativa es la ubicación en la base de asiento de los usuarios. La alimentación de los cargadores de celulares no debe estar conectado desde una batería dedicada, lo recomendable es que sea alimentado de una central eléctrica o Módulo electrónico. PROPUESTA: Los Buses deben contar con cargadores de celulares mediante puertos USB, que vayan instalados de preferencia en la base de asientos de los pasajeros. Los cargadores de celulares deben alimentarse desde una central eléctrica o módulo electrónico. Por medida de seguridad los cargadores de celulares deben fabricarse contra polaridad y contra sobretensión.	**Respuesta al comentario 1:** Respecto al comentario, se está considerando en la versión final que los buses deben contar con cargadores de celulares mediante puertos USB, puertos Tipo C u otros de mayor tecnología que vayan instalados de preferencia en la base de asientos de los pasajeros. Los cargadores de celulares deben alimentarse desde una central eléctrica o módulo electrónico. Por medida de seguridad los cargadores de celulares deben fabricarse contra polaridad y contra sobretensión.
11. OTROS SISTEMAS DEL BUS PATRÓN **11.3. Servicio de internet wi-fi a bordo**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Gerson Vélez M. (Enel Distribución Perú) y Luis flores Alvarado (Enel Distribución Perú)** No pide especificar quien cubriría el pago de este servicio y por cuánto tiempo.	**Respuesta al comentario 1:** Para el caso de esta responsabilidad la ATU comunicará oportunamente quien cubrirá el pago de este servicio y por el tiempo que corresponda.

OTROS SISTEMAS DEL BUS PATRÓN **Servicio de internet wi-fi a bordo** **Características básicas del router como mínimo 4G.**	**1. Comentarios y/o sugerencias de Víctor Darío Pacahuala Velásquez (Instituto de Gestión Pública y Desarrolla)** Agregar en el acápite a): Soporte de alta velocidad, como mínimo 4G.	**Respuesta al comentario 1:** Para las condiciones del servicio de wifi a bordo se requiere como mínimo una velocidad de 4G garantizando un servicio de la mejor calidad.