# Definición de tipologías de autobuses para el transporte público en Costa Rica

**Documento Técnico**

Publicado por la

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Por encargo de:

Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania

MINAE Ministerio de Ambiente y Energía

ctp Transporte Público

steer

Publicado por:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Domicilios de la Sociedad
Bonn y Eschborn, Alemania

Proyecto MiTransporte
Pavas, Rohrmoser, San José, Costa Rica
T +506 4001 5457

E info@giz.de
I www.giz.de

Autor:
León García Medrano (Steer)
María Isabel López (Steer)

Supervisión:
Andrea Denzinger (GIZ)

Responsable:
Claus Kruse (GIZ)

Fotografías:
Pablo Cambronero

Referencias a URL:
Los contenidos de las páginas externas a las que se remite en la presente publicación son responsabilidad exclusiva del respectivo proveedor. La GIZ se distancia expresamente de estos contenidos.

Por encargo de:
Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU)
El proyecto MiTransporte es financiado en el marco de la Iniciativa Climática Internacional (IKI) del BMU.

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

San José, 2020

Este reporte es desarrollado por Steer para la Cooperación Alemana para el Desarrollo – GIZ y fue elaborado en el marco del Proyecto MiTransporte por encargo del Ministerio Federal del Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU, por sus siglas en alemán) a través su Iniciativa Climática Internacional (IKI).

Se extiende un agradecimiento a los funcionarios y personas que participaron tanto en las entrevistas y talleres, en representación de las siguientes entidades:
Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT)
Consejo de Transporte Público (CTP)
Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)
Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP)
Consejo de Seguridad Vial (COSEVI)
Operadores de transporte público / Agrupaciones de operadores de transporte,
Representante de las personas usuarias ante la Junta Directiva de CTP.
Centro Mario Molina (CMM-CL)
BASE Consultants

Este documento fue preparado por Steer para Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. La información contenida en este documento debe considerarse confidencial, cada destinatario reconoce la confidencialidad de la información aquí incluida y se compromete a no divulgarla de ninguna manera. Cualquier persona o institución que utilice cualquier parte de este documento sin el consentimiento expreso por escrito de Steer, se considerará que otorga su conformidad a indemnizar a Steer por todas las pérdidas o daños que resulten de dicha utilización. Steer ha llevado a cabo su propio análisis utilizando toda la información disponible en el momento de elaboración del presente documento y señala que la llegada de nuevos datos e información podría alterar la validez de los resultados y conclusiones que aquí se presentan. Por lo tanto, Steer no se responsabiliza de los cambios en la validez de los resultados y conclusiones debido a eventos y circunstancias actualmente imprevisibles.

# Contenido

**1 Introducción ..... 1**

**2 Características de las rutas de transporte público ..... 3**

Clasificación de los servicios de acuerdo con las características de las rutas ..... 7

**3 El Mercado de autobuses ..... 8**

Opciones de vehículos en el mercado ..... 8

Selección del tipo de autobús ..... 10

Recomendaciones de vehículos ..... 17

**4 Definición de tipologías de autobuses de transporte público en Costa Rica ..... 19**

Servicios y tipología de vehículos ..... 19

Descripción de los vehículos ..... 20

Definiciones ..... 21

Especificaciones generales ..... 22

Aspectos generales ..... 23

Aislamientos ..... 25

Frenos ..... 25

Chasis ..... 26

Propulsión ..... 27

Área de pasajeros ..... 30

Área de la persona operadora del autobús ..... 43

Iluminación ..... 45

Espacios para el transporte de equipaje ..... 46

Sistema de ventilación para pasajeros y conductor ..... 47

Especificaciones para tecnología a bordo ..... 47

**5 Bibliografía ..... 49**

## Figuras

Figura 3.1: Secuencia de acciones para elección de vehículos de acuerdo con las características de las rutas..... 12

Figura 3.2: Árbol de decisión auxiliar en la selección de tecnologías de propulsión ..... 14

Figura 3.3: Árbol de decisión auxiliar en la selección de la tipología del autobús ..... 15

Figura 3.4: Árbol de decisión auxiliar en la selección de la configuración del autobús ..... 16

Figura 4.1: Dimensiones de ventanas laterales y soportes ..... 35

Figura 4.2: Medidas de los asientos (lateral)..... 40

Figura 4.3: Dimensiones de los asientos (frontal) ..... 41

Figura 4.4: Dimensiones de visibilidad frontal de la persona que conduce el autobús ..... 44

## Tablas

Tabla 2.1: Incidencia de las variables que definen las características de las rutas en los requerimientos de los vehículos..... 4

Tabla 2.2: Características de las rutas y tipos de servicio vigentes ..... 5

Tabla 2.3: Clasificación de los servicios de acuerdo con las características de las rutas..... 7

Tabla 3.1: Tipologías de vehículos disponibles..... 8

Tabla 3.2: Tecnologías de autobuses actualmente disponibles en el mercado internacional ..... 9

Tabla 3.3: Configuración típica de autobuses según su tipología (listado no extensivo)..... 11

Tabla 3.4: Tecnologías disponibles por tipología de autobús (lista no extensiva) ..... 11

Tabla 4.1: Tipo de servicio por tipología..... 19

Tabla 4.2: Tipos de vehículos..... 20

Tabla 4.3: Dimensiones exteriores y capacidades de los vehículos por tipología..... 23

Tabla 4.4: Peso máximo por eje..... 23

Tabla 4.5: Potencia relativa del autobús ..... 27

Tabla 4.6: Dimensiones de las puertas de servicio y auxiliar..... 31

Tabla 4.7: Detalle de las gradas ..... 32

Tabla 4.8: Salidas de emergencia ..... 33

Tabla 4.9: Dimensiones de ventanas laterales (con respecto a figura 4.1) ..... 34

Tabla 4.10: Dimensiones de postes y barras horizontales (relacionado con figura 4.1) ..... 36

Tabla 4.11: Dimensiones de las agarraderas ..... 37

Tabla 4.12: Dimensiones de los paneles y mamparas ..... 37

Tabla 4.13: Altura de los timbres ..... 39

Tabla 4.14: Dimensiones de los asientos (relacionados con las figuras 4.2 y 4.3) ..... 41

Tabla 4.15: Dimensiones del pasillo ..... 42

Tabla 4.16: Dimensiones del asiento de la persona operadora del autobús ..... 43

Tabla 4.17: Dimensiones de visibilidad frontal de la persona conductora del autobús (relacionado con la Figura 4.4) ..... 43

Tabla 4.18: Porta equipajes ..... 46

## Anexos

**A Encuesta a personas usuarias del servicio de transporte público de pasajeros**

**B Fichas técnicas de las diferentes tipologías de vehículos**

# 1 Introducción

1.1 Este reporte es desarrollado por Steer para la Cooperación Alemana para el Desarrollo, GIZ, y fue elaborado en el marco del Proyecto MiTransporte por encargo del Ministerio Federal Alemán del Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU, por sus siglas en alemán) a través su Iniciativa Climática Internacional (IKI).

1.2 El documento corresponde a los entregables 3 y 4 estipulados en los términos de referencia del contrato 81249735 “Actualización de Tipologías de Buses de Transporte Público en Costa Rica” suscrito entre la firma Steer y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, y se titula: “Documento técnico final que defina las tipologías de autobuses de transporte público en Costa Rica”.

1.3 El objeto de este informe es la exposición de la propuesta técnica para la definición de las tipologías de autobuses de transporte público de Costa Rica, y a su vez proveer al Consejo de Transporte Público (CTP) una herramienta práctica con lineamientos indicativos que complementen los criterios normativos para la selección de los vehículos apropiados para la prestación del servicio, de acuerdo con las características de las rutas y las opciones de autobuses en el mercado.

1.4 Las características vehiculares que se presentan como producto de esta consultoría corresponden a rangos de tolerancia aplicables para el cumplimiento de los principios de seguridad, accesibilidad y confort para los usuarios y operadores. Cualquier excepción a estas especificaciones deberá ser aprobada por el Consejo de Transporte Público (CTP) y no debe comprometer ninguno de los principios mencionados anteriormente.

1.5 La construcción de estos estándares está soportada en las normas vigentes para el transporte en Costa Rica y ha sido complementada con la investigación y comparación de los requerimientos establecidos en otros países de Latinoamérica como Brasil (ABNT, 2011), México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011) y las especificaciones técnicas de fabricantes de autobuses disponibles en el mercado.

1.6 Como complemento a esta información, y con el fin de tener en cuenta las necesidades de las personas usuarias del transporte público en Costa Rica, se llevó a cabo una encuesta a 157 personas que arrojó información de gran relevancia sobre su percepción sobre los diferentes elementos de los vehículos, lo que permitió reforzar algunos elementos específicos que fueron destacados en la encuesta.

1.7 Teniendo en cuenta, que Costa Rica es uno de los pocos países en los cuales el 100% de la flota de transporte público de pasajeros cuenta con accesibilidad universal por decreto, se consideró

relevante evaluar con detalle las respuestas de las personas que tienen alguna dificultad o limitación para el acceso al sistema.

1.8 Para ilustrar a grandes rasgos la información obtenida con esta consulta, a continuación, se mencionan algunos hallazgos:

- Personas con alguna limitación: todas las calificaciones a los elementos de los vehículos tienen un puntaje inferior a 3 (de una escala entre 1 y 5, donde 5 es la máxima y 1 significa un alto grado de desaprobación o inconformidad), siendo el más alto la disponibilidad de agarraderas con 2.85 y la más baja la ventilación del autobús con 1.96.
- Personas sin limitación: el puntaje más alto lo tiene la disponibilidad de espacios para personas con movilidad reducida una valoración 3.21, lo que llama la atención al ser una percepción de personas que no son necesariamente usuarias de estos espacios, por otro lado, la característica con menor calificación por parte de los usuarios sin alguna limitación es el espacio para las piernas con una valoración promedio de 2.38.

1.9 Con esta información es posible identificar elementos que las personas usuarias consideran importantes y con los que no se encuentran satisfechos en la flota actual, con el fin de incorporar en la medida de lo posible aspectos que mejoren la experiencia al utilizar el sistema de transporte público. El análisis completo de la encuesta se encuentra en el **Anexo A** de este documento.

1.10 La estructura de este documento aborda los temas de manera secuencial, iniciando con el reconocimiento de las características de las rutas, continua con un análisis del mercado de autobuses y la vinculación de estos aspectos y concluye con la definición de las tipologías del transporte público en Costa Rica.

# 2 Características de las rutas de transporte público

2.1 Durante el desarrollo de este proyecto, se ha considerado necesario conocer las características, requerimientos de la oferta de transporte público y las condiciones en las cuales se presta el servicio en el país, lo cual ha sido realizado a partir de la información disponible suministrada para la ejecución de la presente consultoría, las reuniones con diferentes actores y los datos recopilados en una misión realizada en marzo del 2020.

2.2 El principal objetivo de esta actividad es contar con una visión amplia del sistema de transporte en la actualidad y lo que se espera que sea en el futuro; considerando que el país se encuentra en el camino de la modernización, proceso en el cual habrá una importante transformación de la oferta y de la configuración del sistema. De esta manera se asegura que el resultado final del proyecto incluirá tipologías vehiculares con las cuales se podrá responder a las condiciones actuales y futuras del transporte en Costa Rica.

2.3 En un proceso técnico de diseño operacional de rutas, hay diferentes variables que tienen impacto en las características técnicas de los vehículos como: el sistema de propulsión, tamaño o configuración de las puertas, entre otros, a continuación, se enuncian algunas de estas variables:

- Volumen de pasajeros en los períodos de mayor demanda,
- Niveles de servicio establecidos por la autoridad en términos de ocupación de los vehículos e intervalos de paso,
- Trazado en planta (maniobras requeridas en la ruta, tipo de vialidades por las que circulará el autobús, etc),
- Tipología de rutas,
- Entre otras condiciones relevantes cuando se trata de definir las características técnicas de los vehículos.

2.4 En la Tabla 2.1, se presentan algunas de las variables con las que se caracterizan las rutas de transporte público y se identifica si inciden o no en los requerimientos de los vehículos para la prestación del servicio.

**Tabla 2.1: Incidencia de las variables que definen las características de las rutas en los requerimientos de los vehículos**

| Variable | Descripción | ¿Incide en las características de los vehículos? | |
|---|---|---|---|
| | | SI | NO |
| Tipología de servicio | Urbano<br>Interurbano<br>Rural | X | |
| Longitud de la ruta | Corta<br>Media<br>Larga | X | |
| Velocidad comercial | | | X |
| Trazado en perfil | Pendiente ponderada (%)<br>Pendiente máxima (%) | X | |
| Trazado en planta | Radio mínimo de las curvas horizontales (m)<br>Ancho mínimo de calzada (m) | X | |
| Demanda y concentración de personas usuarias de la ruta | | X | |
| Tipología de Rutas [1] | Radiales<br>Distribuidoras<br>Intersectoriales<br>Diametrales<br>Troncales<br>Secundarias (Alimentadoras, distribuidoras) | X | |
| Infraestructura para la prestación del servicio | Con o sin carriles exclusivos, centrales (circulación por el lado izquierdo de la calzada) o laterales (circulación por la derecha) | X | |

Fuente: Steer, 2020

2.5 En la Tabla 2.2 se presentan las variables contempladas en el Manual Operativo del año 2001, en el cual se establecen los tipos de vehículos de transporte público colectivo y sus especificaciones técnicas según el sistema unificado de clasificación de rutas y se identifica si tienen incidencia o no en los requerimientos de los vehículos.

[1] Se incluyen las tipologías de vehículos actuales y las previstas en el proceso de modernización.

**Tabla 2.2: Características de las rutas y tipos de servicio vigentes**

| | Variables | | Tipos de servicio | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Urbano | | Interurbano | | | Rural |
| | | | Plano | No Plano | Corto | Medio | Largo (e inter-provincial) | |
| Características del servicio | Longitud de recorrido en un sentido (km) | | =<20 | =<20 | 20 – 50 | 50 – 100 | >75 | Cualquiera |
| | Velocidad comercial media (km/h) | | <20 | <20 | De 30 a 45 | De 45 a 65 | De 40 a 65 | <20 |
| | Trazado en perfil | Pendiente ponderada (%) | =<5% | >5% | =<8% | =<8% | Cualquiera | Cualquiera |
| | | Pendiente máxima (%) | =<6% | >6% | =<10% | =<10% | Cualquiera | Cualquiera |
| | Trazado en Planta | Radio mínimo de curvas horizontales (m) | No aplica | <100 | >170 | >240 | Cualquiera | Cualquiera |
| | | Ancho mínimo de calzada (m) | No aplica | <6.1 | >6.5 | >7.0 | Cualquiera | Cualquiera |
| | Volumen de pasajeros | Primaria | >500 mil pasajeros/mes | | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica |
| | | Secundaria | <500 mil pasajeros/mes | | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica |
| | Tipología | Radiales | | | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica |
| | | Distribuidoras | | | | | | |
| | | Tangenciales | | | | | | |
| | | Diametrales | | | | | | |

Fuente: Steer, 2020 Basado en (CTP, 2001)

2.6 Como se ha mencionado anteriormente, la información presentada en este documento referente a la clasificación de las rutas de transporte público de pasajeros ha sido suministrada para el desarrollo de la consultoría. Sin embargo, se considera relevante llamar la atención algunos aspectos específicos que no estaban incluidos explícitamente en la clasificación vigente y que vale la pena que sean detallados por los entes encargados de llevar a cabo esta labor:

- Es importante separar el efecto del trazado en perfil del trazado en planta para la clasificación de las rutas como planas y no planas, siendo los criterios que conforman la primera variable los que definen realmente esta clasificación.
- Vale la pena dar importancia a las variables del trazado planta: ancho de calzada y radio mínimo de las curvas horizontales, por su incidencia en la facilidad y seguridad en la maniobra de según el tamaño del vehículo.

- Con respecto a la tipología de rutas, se retoman las definiciones presentes en el Manual operativo de 2003 (MOPT G. , 2003) y se complementan con lo que se espera a futuro en el proceso de modernización, parte del cual se describe en el proyecto Nodos (MOPT, 2020).
  - De acuerdo con el manual citado anteriormente la tipología de las rutas corresponde a la forma de los recorridos, lo que determina su función dentro de la red, esta clasificación solo es aplicada en recorridos urbanos y se enuncia a continuación:
    - "Radiales: servicios que unen la periferia con el centro urbano"
    - "Distribuidoras o carrusel: rutas que unen distintos puntos del centro urbano"
    - "Tangenciales o intersectoriales: servicios que unen distintos sectores del centro urbano y periferia sin atravesar el primero"
    - "Diametrales: servicios que unen distintos sectores del centro urbano y la periferia atravesando el primero"
  - Si bien las tipologías de rutas existentes en la actualidad son las descritas en el Manual operacional, se consideró relevante la consulta de otras fuentes de información para tener una noción de lo que se visualiza a futuro a través de los diferentes planes y proyectos, con el único fin de identificar si hay condiciones que inciden en las características de los vehículos. Vale la pena aclarar que no es objeto de este proyecto la definición de las tipologías de las rutas y por lo tanto lo que se presenta en este informe corresponde a la recopilación de información secundaria sobre esta variable específica.
  - Un ejemplo de esto es lo que se presenta en el proyecto Nodos a cargo del MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transportes) (MOPT, 2020), en esta referencia se menciona que "el proyecto de Sectorización comprende la habilitación física y operativa de un sistema tronco-alimentado de transporte público modalidad autobús, compuesto por rutas troncales de alta capacidad, rutas intersectoriales y rutas secundarias alimentadoras…"
  - En este mismo documento se define el concepto de "troncalización" como la implementación de un esquema completo de rutas tronco-alimentado, cambiando el esquema por rutas jerarquizadas e integradas, eliminando la superposición de recorridos donde no sea necesario, en este esquema se definen tres tipos de rutas:
    - "Primarias: conocidas como troncales"
    - "Secundarias: conocidas como alimentadoras"
    - "Distribuidoras"
    - "Rutas diametrales: unificación posterior de rutas troncales con el objetivo de que atraviesen San José de lado a lado y conecten sectores de la ciudad más distantes eliminando transbordos"
- Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se visualiza que en el marco del proyecto de modernización habrán cambios en las denominanciones de las tipologías de las rutas, que se concretarán en la medida que se vaya implementando lo previsto en el plan. Y por lo tanto, para efectos del presente estudio sólo se tendrá en cuenta que en un futuro esxistirán rutas troncales que posiblemente requieran infraestructura especializada como carriles segregados con estaciones y los vehículos deberán ser compatibles con estas condiciones.
- A continuación, se mencionan ejemplos de las características que podrían tener los vehículos:
  - Infraestructura de carril central segregado y con estaciones centrales para el acceso al sistema (a la izquierda de la calzada): requerirán vehículos con puertas a la izquierda y si el acceso al sistema es a través de estaciones, los vehículos no necesitarán elevadores que

faciliten el ingreso y salida de personas con movilidad reducida o alguna limitación motriz porque la plataforma de los autobuses debe estar al mismo nivel de la plataforma de las estaciones.
  - Infraestructura de carril derecho dedicado: la ubicación de las puertas de los vehículos debe ser al lado derecho y en cuanto a accesibilidad se requiere un elevador o rampa para que se acople con la infraestructura disponible o implementar vehículos de piso bajo.
  - Otra alternativa que se ha implementado en algunos países latinoamericanos consiste en la oferta de servicios "duales", los cuales circulan por infraestructura segregada y por el carril derecho de la calzada, esto implica que los vehículos cuenten con puertas a ambos lados y otros elementos complementarios para acoplarse a ambas infraestructuras.
- En el caso de la operación de vehículos de alta capacidad articulados y biarticulados por su longitud, es de gran importancia verificar la ubicación y características de las paradas con el fin de proveer el espacio adecuado para el ascenso y descenso de pasajeros en las condiciones adecuadas de seguridad y confort. Adicionalmente, es de gran relevancia contar con espacios amplios para evitar la obstrucción de las intersecciones o generar interferencias en la circulación de los demás modos de transporte presentes en la vía en el caso de no contar con infraestructura segregada.

## Clasificación de los servicios de acuerdo con las características de las rutas

2.7 De acuerdo con las condiciones anteriores, a continuación, se presenta la propuesta para la actualización de la clasificación de los servicios de transporte público de pasajeros a partir de las características de las rutas.

**Tabla 2.3: Clasificación de los servicios de acuerdo con las características de las rutas**

| Tipo de servicio | Condición del servicio | |
|---|---|---|
| Urbano | Troncal | Plano |
| | | No plano |
| | No troncal | Plano |
| | | No plano |
| Interurbano | Corto | Plano |
| | | No plano |
| | Medio | Plano |
| | | No plano |
| | Largo | |
| Rural | | |

Fuente: Steer, 2020

2.8 Una vez reconocidas las condiciones de operación de las rutas de transporte público de pasajeros en Costa Rica y la importancia de la construcción de especificaciones que permitan ampliar el espectro opciones de vehículos de acuerdo con la oferta del mercado, en el siguiente capítulo se presentan los aspectos más relevantes del mercado de autobuses.

# 3 El Mercado de autobuses

## Opciones de vehículos en el mercado

### Tipologías

3.1 El mercado de autobuses ofrece diferentes tipologías de vehículos que son utilizados para los servicios urbanos, interurbanos y rurales. Se diferencian principalmente por la longitud, y por lo tanto en la capacidad de transporte de pasajeros. De acuerdo con estas características se adaptan mejor a los requerimientos de los diferentes servicios de transporte.

3.2 En la Tabla 3.1 continuación se presentan las tipologías de autobuses más comunes disponibles en el mercado buscando guardar consistencia con la denominación de los vehículos en Costa Rica, y se presentan datos como la longitud y capacidad aproximada de transporte de pasajeros.

**Tabla 3.1: Tipologías de vehículos disponibles**

| | Tipología | Longitud (metros) | | Capacidad de transporte (personas sentadas y de pie donde aplique) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | min | máx. | min | máx. |
| Convencionales | Microbús | 6 | 7.5 | 9 | 25 |
| | Buseta | >7.5 | 9 | 26 | 44 |
| | Convencional | > 9 | 13 | 45 | 80 |
| | Interurbano distancias cortas y medias | > 9 | 13 | 45 | 69 |
| | Interurbano largas distancias | > 9 | 14 | 45 | 69 |
| De alta capacidad | De un cuerpo | > 13 | 16.3 | 81 | 120 |
| | Articulado | 18 | 20 | 160 | 190 |
| | Biarticulado | 26 | 31 | 230 | 260 |
| | Doble piso | 10 | 14 | 50 | 130 |

Fuente: Steer, 2020

3.3 Estas características son relevantes para la asignación de los vehículos a los diferentes servicios de transporte, por ejemplo: la implementación de servicios troncales se realiza especialmente en corredores de alta demanda de pasajeros, por lo que es necesario contar con autobuses de alta capacidad, mientras que en los servicios urbanos-tradicionales e interurbanos que circulan por vías

compartidas con los demás modos de transporte y que requieren mayor maniobrabilidad, los autobuses de alta capacidad de hasta 15 m y los convencionales son apropiados para la prestación del servicio. Para los servicios rurales, es necesario tener autobuses de menor longitud por las condiciones de diseño geométrico de las vías y demanda de pasajeros.

### Tecnologías

3.4 Existen diferentes tecnologías de propulsión para autobuses que tienen estándares de emisiones aceptables para su uso en Costa Rica. En el mercado se encuentran las siguientes opciones:

**Tabla 3.2: Tecnologías de autobuses actualmente disponibles en el mercado internacional**

| Tecnologías disponibles | |
|---|---|
| **Diesel** | Operan con combustible diesel, sus emisiones varían en función con la normativa de emisiones de diseño. Actualmente en el mercado hay autobuses nuevos que cumplen normativas Euro III a Euro V, pero estos no ofrecen ninguna ventaja medioambiental en comparación con los autobuses Euro VI.<br>En su operación emiten compuestos que deterioran la calidad del aire como el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno ($NO_x$), material particulado (PM) y gases de efecto invernadero. Las emisiones y eficiencia energética dependen en gran medida de la calidad del Diesel que se utilice y su normativa de diseño (Según ARESEP y MINAE, en CR hay disponibilidad de combustible para estándares Euro VI). |
| **Eléctricos** | Son propulsados por energía almacenada en baterías, generalmente de ion-litio. Se consideran de cero emisiones y existen versiones de carga lenta (que generalmente se recargan por las noches en el depósito de autobuses) con baterías de mayor tamaño y los hay de carga rápida, que en periodos instantáneos (en cuestión de algunos minutos, según el modelo) durante la operación (en paraderos o terminales), cargan la batería lo suficiente para continuar con la operación regular del autobús.<br>También se encuentran en el mercado autobuses eléctricos con catenaria (trolebuses), que requieren infraestructura física para el suministro de energía. Algunos modelos de trolebús cuentan con una batería de baja capacidad que les permite desconectarse temporalmente de la red en caso de obstrucción o malfuncionamiento del suministro. |
| **Gas Natural** | Autobuses con motores de combustión interna que funcionan con gas natural comprimido a altas presiones (GNC). Estos autobuses emiten menor cantidad de material particulado en comparación con los motores Diesel; sin embargo, emiten mayor cantidad de óxidos de nitrógeno y de hidrocarburos que estos últimos. También se clasifican según su cumplimiento con la normativa Euro o equivalente, los más comunes en el mercado son Euro V y Euro VI. |
| **Híbridos** | Son vehículos con sistema de propulsión mixto, entre motor eléctrico y motor de combustión. Su funcionamiento se basa en el aprovechamiento de la energía cinética con el uso de frenos regenerativos. Existen vehículos híbridos en el mercado de GNC o Diesel y algunas variantes que permiten durante periodos de baja demanda, recargar la batería conectando el autobús a la red de suministro eléctrico y reducir el consumo del combustible fósil. Éstos se conocen como autobuses híbridos enchufables. |
| **Hidrógeno** | Estos motores utilizan una celda de combustible de hidrógeno para oxidarlo y generar energía eléctrica para la propulsión del vehículo, eliminando las emisiones de GEI y material particulado. |

Fuente: Steer, 2020

3.5 Estas tecnologías se encuentran para las diferentes tipologías de autobuses descritas anteriormente y cada una tiene características y restricciones que pueden definir el tipo de tecnología para el servicio que se quiere prestar.

3.6 En Costa Rica operan autobuses principalmente Diesel, y se están adelantando proyectos para incorporar autobuses de otras tecnologías, principalmente eléctricos. Al momento no se tiene registro de pruebas locales de autobuses de propulsión con combustible a gas natural comprimido (GNC).

3.7 Como parte del proyecto de GIZ MiTransporte, se adelanta la incorporación de quince autobuses eléctricos a la operación del servicio público de transporte urbano en el Área Metropolitana de San Jose, este piloto comenzó con la donación de tres buses por parte del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania cuya implementación fue encargada al proyecto MiTransporte de GIZ la cual incluye la compra, facilitar la operación y hacer seguimiento al desempeño del piloto con el fin de comenzar a salvar las barreras para la transición hacia los autobuses eléctricos. La segunda etapa de este piloto consiste en adicionar otros doce vehículos eléctricos a cargo de un grupo de empresas operadoras de autobuses.

3.8 Estos autobuses serán de tipo convencional, con piso bajo y una autonomía de al menos 250 km con características de carga lenta, este plan piloto cuenta con la participación de empresas concesionarias de transporte, el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) y la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) bajo el liderazgo de la Primera Dama e incluye apoyo financiero, acompañamiento técnico, capacitación a personas conductoras y mecánicas (Presidencia, 2020).

## Selección del tipo de autobús

3.9 Considerando que en el mercado actualmente existen autobuses de diferentes tipologías y configuraciones, se presenta en este capítulo una guía que facilita la selección del vehículo según las características de cada uno de los servicios.

3.10 En la Tabla 3.3, se muestran las configuraciones más típicas de autobuses en el mercado según las características de su plataforma o acceso de acuerdo con lo siguiente:

- **Piso bajo:** Vehículo de plataforma baja (40cm o menos), que permite el acceso sin la necesidad de escaleras. Para garantizar accesibilidad universal, disponen de rampas o elevadores. El piso bajo puede ser parcial, ocupando una parte del autobús (en cuyo caso será de acceso bajo solamente) o total, ocupando la totalidad del autobús, sin cambios de nivel al interior.
- **Piso alto:** Vehículo cuya plataforma se encuentra a un nivel mayor a 40cm tal que para acceder al mismo desde el exterior (nivel del suelo) es necesario disponer de escaleras. Algunos autobuses de plataforma alta, según el servicio podrán prescindir de escaleras cuando la ruta a servir cuente con infraestructura a nivel de la plataforma del autobús.
- **Acceso bajo:** Autobús que cuenta con un segmento de su plataforma a nivel de 40cm o menos y otro a una altura distinta, que en su interior cuenta con escalones o rampas para permitir la circulación entre ambas. La sección de piso bajo podrá estar en la parte delantera del autobús, la central o la trasera, siempre coincidiendo con la ubicación de al menos una puerta.

**Tabla 3.3: Configuración típica de autobuses según su tipología (listado no extensivo)**

| Tipología | | Piso / plataforma | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Bajo | Alto | Acceso bajo |
| Convencionales | Microbús | x | | x |
| | Buseta | x | X | x |
| | Convencional | x | X | x |
| | Interurbano | x | x | x |
| De alta capacidad | De un cuerpo | x | x | x |
| | Articulado | x | x | |
| | Biarticulado | x | x | |
| | Doble piso | x | | |

Fuente: Steer, 2020

3.11 Para los diferentes servicios, es necesario reconocer que prácticamente para todas las tecnologías de propulsión, existen autobuses con todas las configuraciones de autobuses disponibles, según se muestra en la Tabla 3.4, en donde se muestran las características de autobuses disponibles en el mercado. Aunque la lista no es extensiva y en algunos casos los autobuses encontrados identificados corresponden a tecnologías en fase de prueba (como hidrógeno) o de transición (híbrido y GNC), se resalta que la tipología del autobús no es una restricción para la tecnología de propulsión, ya que prácticamente existen todas las tecnologías para cualquier tipología.

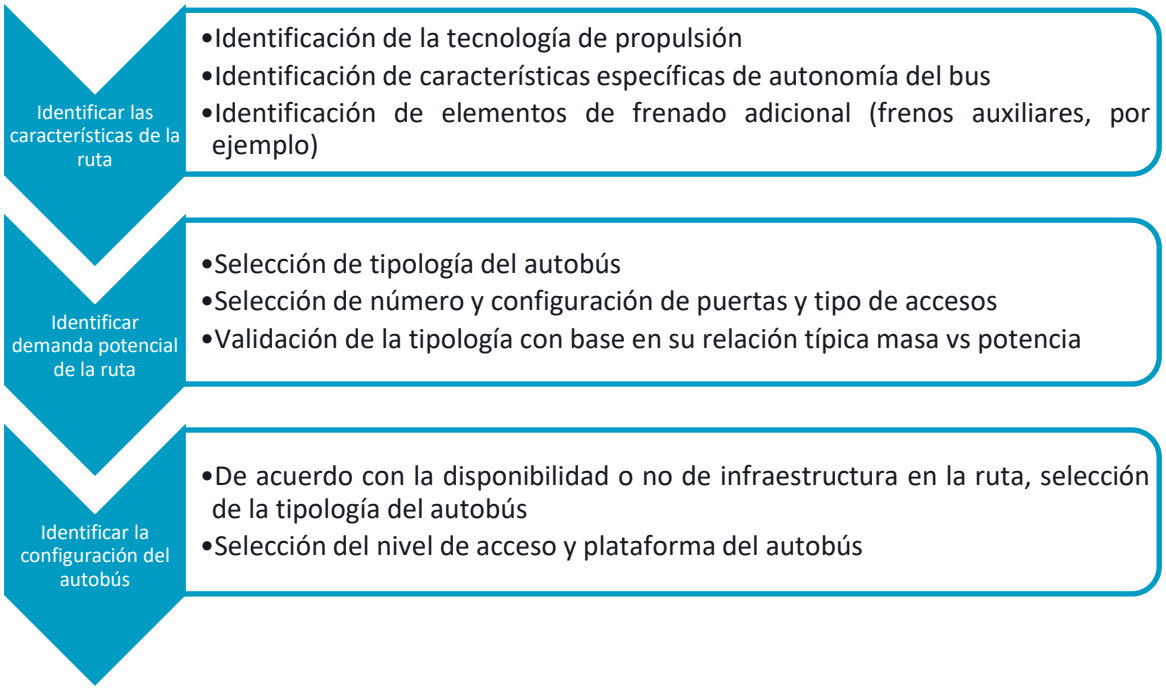
**Tabla 3.4: Tecnologías disponibles por tipología de autobús (lista no extensiva)**

| Tipología | | Tecnología de propulsión | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hidrógeno | Eléctrico | Híbrido | GNC | Diesel E6 | Diesel E5 |
| Convencionales | Microbús | x | x | | x | x | x |
| | Buseta | x | x | | x | x | x |
| | Convencional | x | x | x | x | x | x |
| | Interurbano | x | x | x | x | x | x |
| De alta capacidad | De un cuerpo | x | x | x | x | x | x |
| | Articulado | x | x | x | x | x | x |
| | Biarticulado | | x | x | x | x | x |
| | Doble piso | x | x | x | x | x | x |

Fuente: Steer, 2020

3.12 Considerando la variedad de opciones de vehículos disponibles en el mercado en términos de capacidad, tipo de combustible y configuración, a continuación, se presenta una guía referencial que proporciona información indicativa para la selección de los vehículos de acuerdo con las características de las rutas.

**Figura 3.1: Secuencia de acciones para elección de vehículos de acuerdo con las características de las rutas**




Fuente: Steer, 2020

**Paso 1: Identificar las características de la ruta**

*Longitud de la ruta y del recorrido del autobús*

3.13 El árbol de decisiones parte de la identificación de las características de la ruta, a partir de las cuales se define inicialmente el tipo de combustible de propulsión más adecuado. Es importante resaltar que los criterios deben considerarse como referenciales, toda vez que existen puntos en los que las decisiones se deberán tomar con base en el contexto completo de la ruta, la disponibilidad de infraestructura de carga o el combustible esperado, entre otros conceptos importantes.

3.14 Debido a la complejidad propia del servicio de transporte público que impide clasificar un servicio de transporte público bajo criterios rígidos, en estos casos que presentan cierto traslape o multiplicidad de opciones, quedarán a criterio del Consejo de Transporte Público (CTP) y de la empresa concesionaria la toma de decisiones a partir de las características específicas de la ruta en cuestión, recordando que los árboles de decisiones son una guía auxiliar y no deben interpretarse como parte de la reglamentación de manera estricta.

3.15 Por otro lado, aun cuando los autobuses de cero emisiones, como los eléctricos e hidrógeno superan a cualquier otra tecnología de propulsión en términos de potencia y beneficios ambientales, los vehículos a Diesel seguirán, al menos por unos años más, siendo más atractivos para algunos servicios por su autonomía de operación y facilidad de recarga de combustible, además de su costo de adquisición.

3.16 La relación costo beneficio de los autobuses de hidrógeno se considera más favorable en rutas largas (por su autonomía) que en rutas cortas, en donde son superados por los autobuses eléctricos

por el costo de ambas tecnologías de propulsión, sin embargo, ambas son tecnologías en evolución y su costo ha disminuido a lo largo del tiempo.

*Zonas de bajas emisiones*

3.17 Zonas declaradas como de bajas emisiones o de ruido limitado aún no existen en Costa Rica, pero se indican en los árboles de decisión para el caso en que sean definidas y reglamentadas por la autoridad en el contexto de zonas urbanas o áreas naturales protegidas.

3.18 Estos criterios de decisión facilitan la selección de tecnología, considerando el desempeño promedio de cada tecnología de propulsión en estas tipologías de ruta. Por ejemplo, los autobuses eléctricos son más aptos para rutas de tipo urbano y cortas por su mejor desempeño en términos de consumo energético y costos de mantenimiento y operación (sin importar su tecnología de carga, como carga rápida o lenta), además de apropiados para rutas planas o no planas.

*Potencia y torque*

3.19 En combustible Diesel, la potencia de los autobuses interurbanos (rutas largas), es mayor en promedio por un 20% comparado con un autobús urbano de las mismas dimensiones, mientras que, en autobuses eléctricos, las configuraciones disponibles en el mercado no hacen diferencia entre potencia para autobuses urbanos e interurbanos.

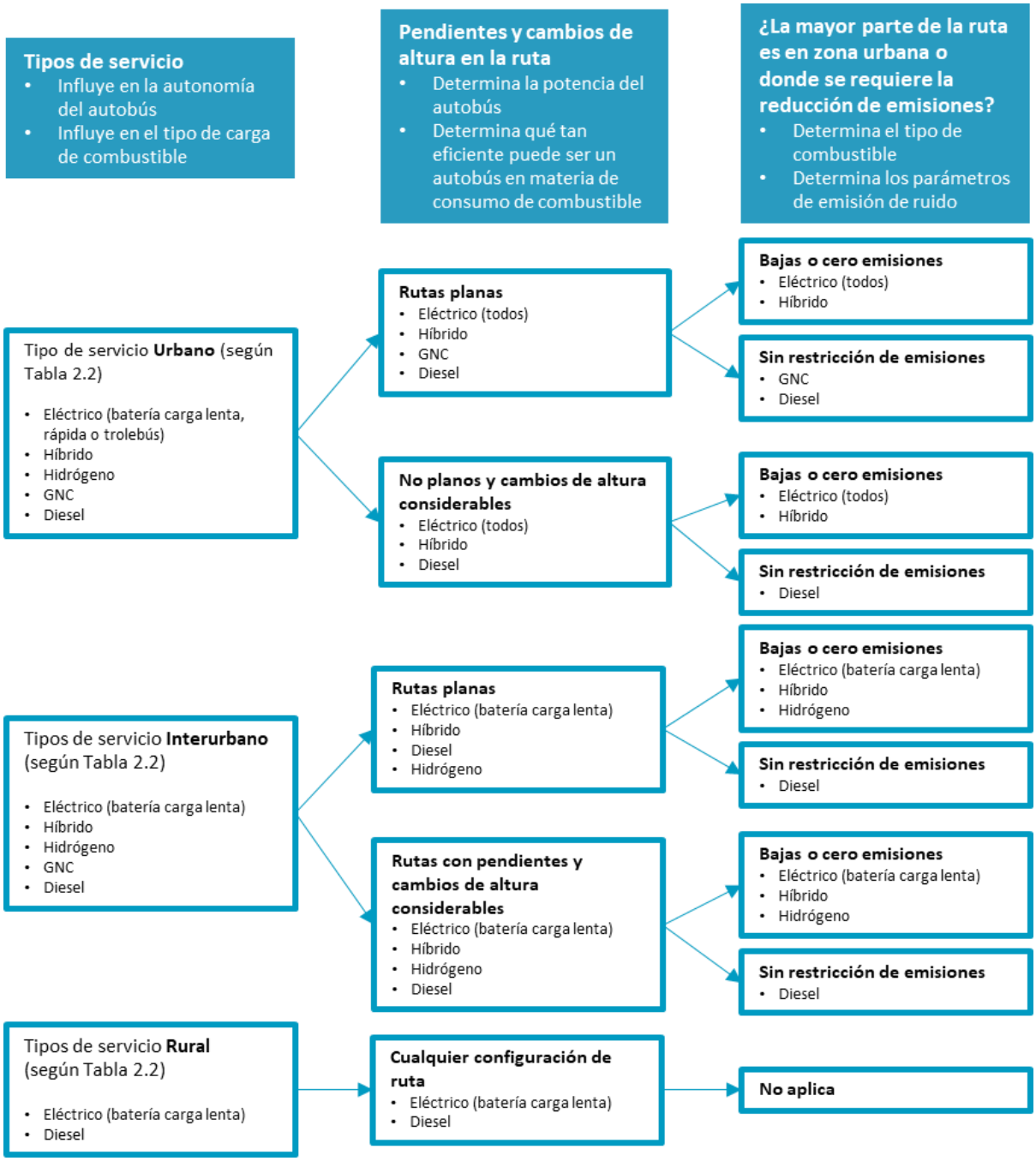
3.20 Vale la pena mencionar que el concepto de par de torsión o torque se restringe a motores de combustión interna y es la energía transmitida como fuerza a la biela y al cigüeñal del motor, que posteriormente se transforma en un movimiento circular, y está relacionado con la fuerza del motor impuesta sobre la barra. En autobuses de propulsión eléctrica, aunque el fabricante también proporciona este dato en las especificaciones técnicas, se relaciona con la fuerza de salida de los motores eléctricos directamente en las ruedas, pero no es comparable entre autobuses con diferentes tecnologías de propulsión.

3.21 En autobuses eléctricos, la potencia y el torque se expresan con relación a cada uno de los motores que posee el sistema de propulsión, por lo que la notación se expresa en HP (Caballos de fuerza) por cada motor o torque por cada motor, lo que, en una simple comparación con motores de combustión interna, resultan ser en su totalidad autobuses más potentes y mayor torque comparable.

3.22 Considerando estas variaciones entre tecnologías de propulsión y para asegurar que el autobús propuesto por una empresa concesionaria sea apto para cierta ruta, en esta guía de especificaciones se proporcionan parámetros de comparación entre potencia total del motor o motores del autobús con relación a su peso total, además de referencias de pruebas de carga y potencia que deben asegurarse por parte del fabricante su cumplimiento.

3.23 En cualquiera de los casos, se deberá considerar esta guía como un apoyo inicial, mientras que en el caso de que exista la necesidad de implementar una tecnología alternativa de propulsión en una ruta específica, se deberá realizar un análisis particular con base en las características del autobús propuesto contemplando variables como: potencia, autonomía, nivel de emisiones y disponibilidad del combustible en el país, entre otras.

**Figura 3.2: Árbol de decisión auxiliar en la selección de tecnologías de propulsión**

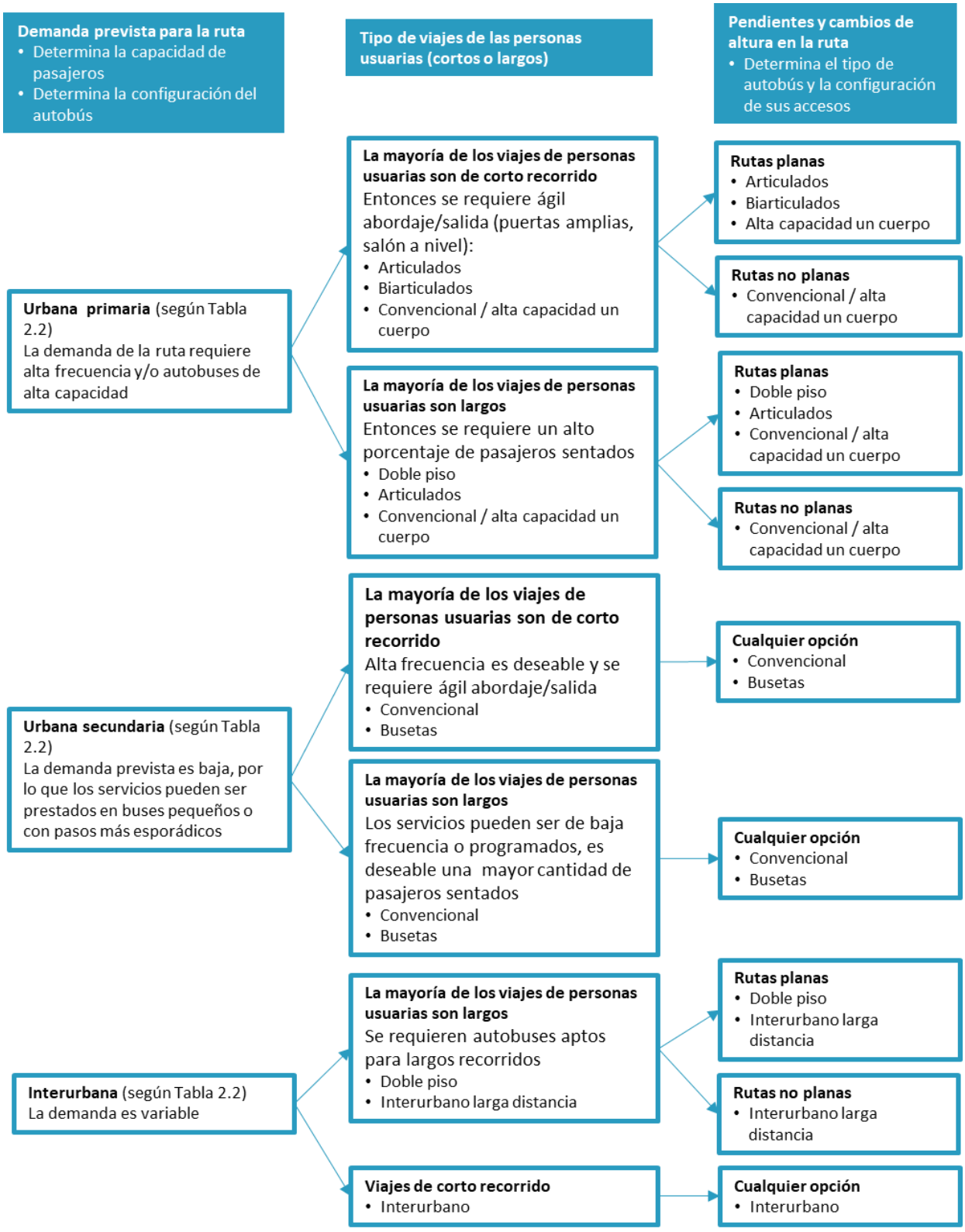



Fuente: Steer, 2020

### Paso 2: Identificación de la tipología del autobús con base en la demanda

3.24 La demanda prevista de la ruta y sus características, son factores importantes para la selección de la tipología del autobús (Tabla 3.1), que será de acuerdo con lo autorizado por el Consejo de Transporte Público (CTP). Además, considerando la relación típica entre potencia y masa de cada una de las tipologías, la guía facilita la identificación del tipo de autobús más apropiado.

**Figura 3.3: Árbol de decisión auxiliar en la selección de la tipología del autobús**




Fuente: Steer, 2020

3.25 Por citar un ejemplo, para una ruta de alta demanda con recorridos de las personas usuarias típicamente cortos (tal vez una ruta troncal en zona urbana), la selección de un autobús de doble piso sería apta para la alta demanda, pero se inhibiría que las personas subieran al piso superior para efectuar su viaje, ya que en su mayoría efectuarían trayectos típicamente cortos. En este caso un autobús de alta capacidad articulado podría ser más útil para el servicio planteado.

3.26 En el caso de servicios de baja demanda, pero con distancias de recorrido largas, es posible utilizar autobuses de alta capacidad, siempre y cuando existan horarios específicos que permitan a la empresa operadora atender con eficiencia el mercado.

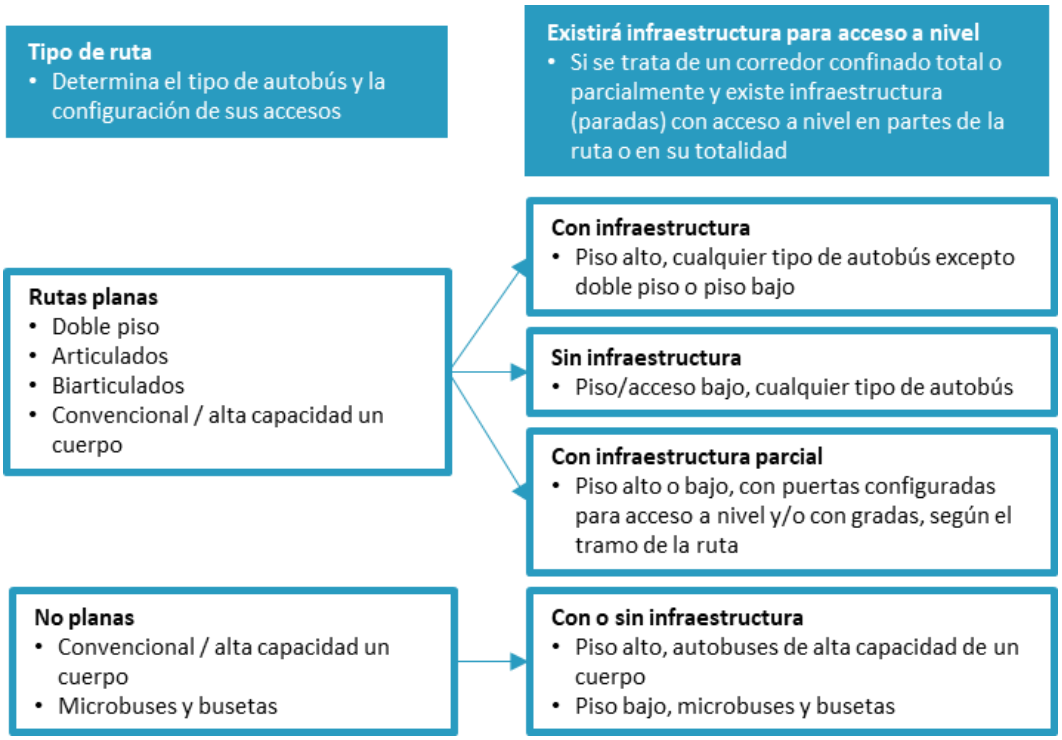
3.27 En el caso de servicios no planos, los autobuses de un solo cuerpo cuentan generalmente con una mejor relación masa-potencia que autobuses de doble piso o articulados, los que, además sufren mayor desgaste en su mecanismo de articulación en rutas con cambios de pendiente continuos.

3.28 Otros aspectos son los que condicionan la selección de la tipología del autobús, como el volumen de personas usuarias, la presencia de evasión tarifaria y los métodos de control y prevención diseñados para la ruta, entre otros, que pueden determinar la existencia, configuración y diseño de la infraestructura de soporte.

**Paso 3. Identificar la configuración del autobús**

3.29 Según el tipo de ruta a cubrir por el autobús y la disponibilidad de infraestructura en la ruta (estaciones a nivel o terminales con andenes configurados para un alto flujo de pasajeros), se afina la selección de la tipología del autobús, el alto de su plataforma o la necesidad de escaleras de acceso, según se muestra en la Figura 3.4.

**Figura 3.4: Árbol de decisión auxiliar en la selección de la configuración del autobús**




Fuente: Steer, 2020

3.30 El mercado de autobuses de Costa Rica es relativamente pequeño lo que hace que sea difícil el desarrollo de líneas de producción exclusivas para el país que se ajusten a requerimientos por fuera de lo que se comercializa masivamente.

3.31 Sin embargo, en el país hay representación comercial tanto de los grandes fabricantes regionales con plantas en Brasil, México, Colombia y Perú, como de fabricantes de otras regiones como Asia, Europa y Norteamérica, por lo que es posible contar con las tecnologías de propulsión y configuraciones descritas, siempre y cuando se garanticen las garantías asociadas al mantenimiento preventivo y correctivo de la unidad, así como la disponibilidad del combustible de propulsión.

3.32 En cuanto a la introducción de tecnologías limpias, vale la pena mencionar que en la actualidad el Gobierno de Costa Rica se encuentra realizado a través de diferentes instituciones y con el apoyo de organismos multilaterales los estudios y pruebas pertinentes para para la incorporación exitosa de flotas con estas características, en este sentido se hace mención a dos consideraciones presentadas por el Centro Mario Molina en su estudio “Especificaciones técnicas para autobuses eléctricos y sus sistemas de carga en el Área Metropolitana de San José, Costa Rica.” (ONU, CRUSA, Centro Mario Molina, 2020)

- Se menciona la importancia de generar actualizaciones a la normativa nacional que propicie la introducción de autobuses eléctricos, que a su vez incluya los aspectos relacionados con esta tecnología y sus sistemas de carga.
- Se resalta las características de la matriz de generación de electricidad de Costa Rica, la cual es considerada como limpia, por lo que la introducción de tecnologías como la eléctrica en los vehículos tendrían impactos positivos importantes, como: reducción de los impactos ambientales negativos derivados de la actividad del transporte representados en emisiones de contaminantes, protección de la salud de las personas y disminución de la dependencia de la importación de combustibles fósiles.

3.33 Por otro lado, en el estudio mencionado anteriormente fueron identificadas las rutas que poseen condiciones favorables para ser prestadas con vehículos eléctricos y las condiciones necesarias para materializar esta iniciativa.

## Recomendaciones de vehículos

3.34 Las exigencias de los vehículos no deben ser restrictivas para ninguna tipología o tecnología de propulsión. Sin embargo, para garantizar el desempeño adecuado y seguro de los autobuses en la operación, hay una serie de pruebas que se enuncian a continuación, y que se realizan a los autobuses para confirmar su calidad y capacidad de respuesta, de las cuales debe haber registro una vez se reciba un vehículo con características distintas a aquellos que ya hayan sido probados en el país.

3.35 En caso de que no sea posible realizar pruebas específicas a algún modelo de autobús, la empresa operadora deberá presentar certificados proporcionados por el fabricante que avalen los requisitos necesarios en esta norma técnica según se describen en el Capítulo 4 de este documento emitidos por organismos de certificación internacionales o por autoridades de transporte de ciudades en que el modelo de autobús evaluado se encuentre en operación bajo condiciones similares a las previstas para la ruta en que vaya a ser asignado por al menos un año con resultados satisfactorios.

- **Prueba de agua:** Se buscan fugas y humedades en el interior de la carrocería, con el fin de verificar la integridad y la capacidad de las costuras, sellos y marcos de mantener la lluvia y salpicaduras afuera.
- **Prueba en vía:** Prueba todos los sistemas del vehículo en operación. Se analiza la estabilidad, desempeño, sistemas de frenado, climatización y demás áreas críticas para un servicio seguro y confiable. La prueba también incluye peso por eje. Las siguientes pruebas e inspecciones hacen parte de la prueba en vía:
  - Prueba de aceleración
  - Prueba de velocidad máxima
  - Prueba de potencia del autobús en pendiente
  - Prueba de freno de servicio
  - Prueba de freno de estacionamiento
  - Prueba del esfuerzo al girar
  - Prueba de radio de giro
  - Calidad de marchas/cambios
  - Calidad del freno retardante
- **Inspección interior:** Revisa la calidad y los acabados de las instalaciones interiores, donde se asegura que haya funcionalidad, estética y seguridad. Los elementos que se revisan son luces y sus controles, puertas, asientos, tablero de instrumentos, rampas y elevadores, instalaciones eléctricas, ventanas y salidas de emergencia, timbres, entre otros.
- **Inspección del tren de rodaje:** Revisa la instalación de componentes, cableado, presencia de fugas o goteos en la parte del tren de rodaje, bajo la carrocería. Esta se hace después de la prueba en vía. Se revisa la suspensión, conexiones eléctricas, y componentes del tren motriz.
- **Inspección exterior:** Revisa la calidad de los componentes instalados en el exterior de la carrocería. Se revisa la pintura, gráficos y señales.
- **Inspección eléctrica:** Se revisa la presencia de componentes adecuados, que incluyen relevadores, fusibles, módulos, terminales, señales, etc. Además, se verifica el cableado y las técnicas de terminación y protección de los elementos.
- **Inspección de elevadores y rampas:** Se revisa su correcta instalación, capacidad y desempeño. Se evalúa el sistema neumático o eléctrico con el que funciona, los sujetadores, entre otros elementos. En este caso, se recomienda evaluar el tiempo de operación y que el elevador o rampa tenga manera de ser operado manualmente en caso de que el sistema presente una falla en su operación.

# 4 Definición de tipologías de autobuses de transporte público en Costa Rica

## Servicios y tipología de vehículos

4.1 A continuación, se presenta una matriz mediante la cual es posible identificar que tipologías de vehículos son aptas para la prestación de los diferentes servicios de transporte.

**Tabla 4.1: Tipo de servicio por tipología**

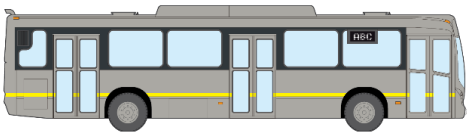
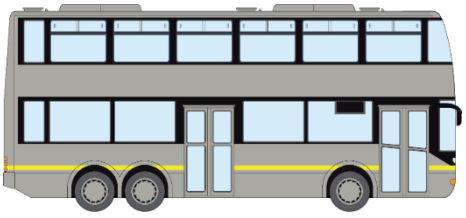
| Tipología autobuses | | Características del servicio | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Servicio urbano | | | | Servicio interurbano | | | | | Servicio rural |
| | | Troncal | | No troncal | | Corto | | Medio | | Largo | Rural |
| | | Plano | No Plano | Plano | No Plano | Plano | No Plano | Plano | No Plano | | |
| Alta capacidad | Articulado | X | | | | | | | | | |
| | Bi-articulado | X | | | | | | | | | |
| | De un cuerpo | X | X | X | X | | | | | | |
| | Doble piso (U) * | X | | X | | | | | | | |
| | Doble piso (I. U) ** | | | | | | | | | X | |
| Convencional | | | | X | X | | | | | | X |
| Microbús | | | | X | X | | | | | | |
| Buseta | | | | X | X | | | | | | X |
| Interurbano 1 | | | | | | X | X | X | X | | |
| Interurbano 2 | | | | | | | | | | X | |

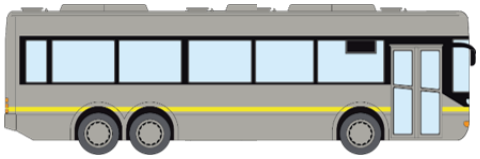
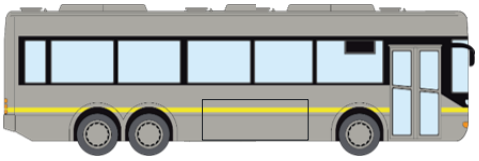
Fuente: Steer, 2020

(U)* Urbano, (I.U) ** Interurbano

## Descripción de los vehículos

**Tabla 4.2: Tipos de vehículos**

| Tipo de vehículo | Descripción | Imagen (referencial) |
|---|---|---|
| Microbús | Vehículo de muy baja capacidad apto para rutas urbanas no troncales planas y no planas (preferiblemente cortas o de carácter alimentador). Pueden ser de plataforma baja o plataforma alta. | |
| Buseta | Vehículo de baja capacidad apto para rutas urbanas no troncales planas y no planas (preferiblemente cortas o de carácter alimentador) y para rurales Pueden ser de plataforma baja o plataforma alta. | |
| Convencional | Vehículo de capacidad media apto para rutas urbanas cortas planas y no planas. Pueden ser de plataforma baja o plataforma alta. | |
| Alta capacidad (un cuerpo) | Vehículo de un cuerpo de alta capacidad y puede contar con dos o tres puertas, de plataforma alta o baja (conocidos como piso bajo) o una combinación entre ambas, que resulta en una sección baja y gradas internas para acceder a la plataforma alta. |  |
| Alta capacidad (Articulados) | Vehículo conformado por dos cuerpos unidos por una articulación, existen configuraciones en el mercado de plataforma alta o plataforma baja. Típicamente cuentan con tres puertas para el acceso a personas usuarias. | |
| Alta capacidad (Biarticulados) | Vehículo conformado por tres cuerpos unidos por dos articulaciones, existen configuraciones en el mercado de plataforma alta o plataforma baja. | |
| Alta capacidad (Doble piso) | Vehículo con dos salones y gradas que permiten la circulación vertical interior, la plataforma del salón inferior es de piso bajo, y típicamente cuentan con dos puertas de acceso. El salón superior cuenta con una extensa zona de asientos para evitar los viajes de pie, que se realizan exclusivamente en el salón inferior, si es necesario. |  |

| Tipo de vehículo | Descripción | Imagen (referencial) |
|---|---|---|
| Autobús interurbano 1 | Vehículo de transporte público colectivo de capacidad media apto para rutas interurbanas cortas y medias planas y no planas. Pueden ser de plataforma baja o plataforma alta y cuenta con portaequipajes interno. |  |
| Autobús interurbano 2 | Vehículo de transporte público colectivo de capacidad media apto para rutas interurbanas largas. Pueden ser de plataforma baja o plataforma alta y cuenta con maletero (bodega) y portaequipajes interno |  |

Fuente: Steer, 2020

## Definiciones

4.2 A continuación, se presentan los significados para las principales palabras y frases que se relacionan con la caracterización de los vehículos de transporte público y que son utilizadas en este documento, siendo las fuentes de estas definiciones las normas costarricenses, documentos técnicos y referentes internacionales.

- **Altura del vehículo:** dimensión vertical total de un vehículo medida entre la superficie de la vía y la parte más alta del mismo.
- **Altura interna libre:** es la distancia vertical medida en el pasillo, entre el piso o plataforma del vehículo hasta el techo o accesorio más sobresaliente.
- **Altura libre de puerta:** distancia vertical medida desde la parte superior del estribo hasta el marco superior de la puerta.
- **Ancho del vehículo:** dimensión transversal total de un vehículo, excluyendo los espejos exteriores.
- **Ancho del pasillo:** distancia libre transversal destinada a la circulación de pasajeros dentro del vehículo.
- **Ancho libre de puertas:** dimensión libre para el ascenso y descenso de los pasajeros del vehículo.
- **Autobús:** vehículo automotor destinado al transporte masivo de personas cuya capacidad sea para más de cuarenta y cuatro pasajeros sentados, independientemente de los pasajeros de pie que pueda transportar.
- **Autobús articulado:** autobús de alta capacidad destinado al transporte de pasajeros conformado por dos cuerpos unidos entre sí por una junta articulada, los autobuses biarticulados cuentan con dos articulaciones que unen tres cuerpos.
- **Buseta:** vehículo automotor dedicado al transporte de personas con una capacidad entre veintiséis y cuarenta y cuatro pasajeros sentados.
- **Longitud del vehículo:** dimensión longitudinal total del vehículo, medido de defensa a defensa.

- **Microbús:** vehículo automotor destinado al transporte de personas, cuya capacidad para pasajeros sentados oscila entre nueve y veinticinco personas.
- **Pasillo:** área o espacio utilizado para la circulación de los pasajeros dentro del vehículo.
- **Peso bruto vehicular:** Peso vehicular en condiciones de carga máxima de pasajeros y su equipaje.
- **Peso vehicular:** Peso del vehículo en condiciones sin carga de pasajeros, con tanque de combustible, fluidos y lubricante en condiciones de llenos y listos para su operación
- **Piso bajo:** Plataforma del vehículo ubicada a una altura máxima de 40cm sobre el nivel del suelo sobre el que se ubica el autobús y para el cual no son necesarias escaleras para acceder al mismo. Existen configuraciones de entrada baja, que consisten en una combinación de plataformas baja y alta, con escalones en el interior que las unen y que pueden estar ubicados en cualquier punto del autobús (delantero, trasero o central).
- **Portaequipaje interno:** Compartimiento generalmente adosado a los paneles laterales al interior de los vehículos para el transporte de maletas pequeñas o las pertenencias de las personas usuarias del servicio de transporte.
- **Ruta:** trayecto que recorren, entre dos puntos llamados terminales, los vehículos de transporte público de personas que han sido autorizados por el Consejo de Transporte Público.
- **Salida de emergencia:** ventana con sistema de expulsión o fragmentación, claraboyas o puertas diferentes a la de descenso o ascenso de pasajeros, que permitan la rápida evacuación de los ocupantes. Sus características de diseño y operación deberán cumplir con la normativa vigente.
- **Transporte público de personas:** servicio de traslado público de pasajeros realizado por medio de autobuses, busetas, microbuses, taxis u otros vehículos autorizados, al cual es aplicable una tarifa o precio establecida según lo determine el ordenamiento jurídico.
- **Valijero o maletero:** espacio o compartimiento de un vehículo para transportar encomiendas el equipaje de los pasajeros.

## Especificaciones generales

4.3 Los vehículos automotores deberán cumplir con los requisitos generales establecidos en la Ley N° 9078[2] Ley de Tránsito por vías públicas terrestres y seguridad vial (Asamblea Legislativa, 2020), la Ley 7600 (Asamblea Legislativa, 1996) y los decretos 26831 (Presidencia de la República, 1998) y 40659 (Presidencia de la República, 2017).

4.4 El operador debe contar con la documentación suministrada por el proveedor o el importador, que permita la verificación del cumplimiento de los estándares de los vehículos. Esta documentación debe ser presentada a la autoridad y debe contener las características representativas de los vehículos las cuales no deben ser modificadas por alguien diferente al importador o proveedor y dado el caso contarán con el aval del Consejo de Transporte Público (CTP) o las autoridades competentes para ser incorporadas al servicio de transporte de pasajeros.

[2] Publicada en alcance digital N°165 a la Gaceta N° 207 del 26 de octubre de 2012, actualizado en 2020.

## *Aspectos generales*

### *Peso, disposición y capacidad*

4.5 De acuerdo con las tipologías de autobuses actualmente disponibles para el transporte público en Costa Rica, se presentan en este capítulo las capacidades y dimensiones por autobús.

**Tabla 4.3: Dimensiones exteriores y capacidades de los vehículos por tipología**

| Tipología | Capacidad de aproximada de pasajeros (personas sentadas y de pie donde aplique) | | Longitud (m) | | Altura máxima de la unidad (m) | Radio de giro (proyección de la carrocería) | Ancho máximo (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mínimo | máximo | mínimo | máximo | | máxima en cm | |
| Microbús | 9 | 25 | 6 | 7.5 | 4.1 | 1,050 | 2.6 |
| Buseta | 26 | 44 | > 7.5 | 9 | | | |
| Convencional | 45 | 80 | > 9 | 13 | | 1,250 | |
| Interurbano corta y media distancia | 45 | 69 | > 9 | 13 | | 1,250 | |
| Interurbano larga distancia | 45 | 69 | > 9 | 14 | | 1,300 | |
| Alta capacidad (un cuerpo) | 81 | 120 | > 13 | 16.3 | | 1,300 | |
| Alta capacidad Articulados | 160 | 190 | 18 | 20 | | 1,400 | |
| Alta capacidad Biarticulados | 230 | 260 | 26 | 31 | | 1,400 | |
| Alta capacidad Doble piso urbana | 50 | 130 | 10 | 14 | 4.3 | 1,300 | |
| Doble piso interurbana | 50 | 130 | 10 | 14 | | | |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

4.6 El peso máximo del vehículo no debe superar la masa admisible por eje, dependiendo de la cantidad de ejes, su disposición y composición.

**Tabla 4.4: Peso máximo por eje**

| Tipo de eje | Masa máxima (kg) |
|---|---|
| Llanta sencilla | 7,500 |
| Llanta doble | 12,500 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

## *Vida útil*

4.7 La vida útil de los vehículos debe cumplir con lo estipulado en el Decreto 29743 o el que le sustituya (Poder Ejecutivo, 2001) y de la Ley 3503 (Asamblea Legislativa, 2018). El vehículo debe estar en capacidad de operar al menos 60.000 km al año incluido su último año de vida útil.

## *Materiales*

**Del interior y exterior**

4.8 El chasis, la carrocería y paneles deben ser fabricados con materiales retardantes al fuego y no presentar gases de combustión tóxica. El piso, adicionalmente, debe ser antideslizante y revestido con materiales que soporten el tránsito de personas sin perder sus características de servicio, como color y textura y sin deformarse o desprenderse de la carrocería del vehículo.

4.9 Los elementos expuestos deberán soportar la radiación ultravioleta sin degradarse a lo largo de la vida del vehículo sin retener agua ni humedad.

4.10 El motor deberá estar separado del habitáculo de personas por un recubrimiento resistente al fuego, que impida o retrase la propagación de un incendio que se inicie en los sistemas de propulsión (motor o motores, sistema de escape, baterías y otros). En caso de que existan ductos o cableado entre ambos compartimentos, deberán estar protegidos con conectores que eviten la propagación del fuego entre ellos.

4.11 Todos los materiales estructurales, de carrocería, ejes y suspensión, deberán estar diseñados o revestidos con materiales que soporten la corrosión. Las muestras del material deberán soportar condiciones de cámara salina (como mínimo 120 horas) sin presentar ampollamiento o corrosión que afecten su capacidad de servicio.

4.12 Cualquier material de madera que sea utilizado para paneles o pisos, deberán estar tratados contra el deterioro por agentes biológicos como hongos e insectos.

## *Remolque y soportes*

4.13 Los vehículos deben tener un dispositivo de remolque en el extremo delantero, con la resistencia necesarias para poder mover 1.2 veces el peso del vehículo, sin deformarse, con una inclinación de 20° con respecto al eje longitudinal del vehículo.

4.14 En caso de existir dispositivos de remolque en el extremo trasero, deberán estar diseñados de tal forma que no permitan su uso por personas paradas sobre ellos en el exterior del vehículo.

4.15 En caso de ser necesario, deberá ser posible levantar el peso vehicular del autobús de manera segura, con un gato de piso común con o sin adaptador especial, cuando una llanta o un juego doble están completamente planos y el autobús está en una superficie nivelada y dura sin necesidad de que la persona usuaria del gato se arrastre bajo el autobús.

4.16 El proceso de levantar el autobús desde un solo punto de apoyo permitirá elevar el autobús lo suficientemente alto como para quitar y reinstalar un conjunto de rueda y neumático.

4.17 Los puntos de apoyo deberán estar adosados a la estructura del autobús y estarán señalizados de manera visible con pintura color blanco o amarillo que resalten con el color del chasis y la estructura que lo rodea.

4.18 Los procesos de remolque y levantamiento del autobús no deberán generar deformaciones en el autobús.

## *Aislamientos*

### *Térmicos*

4.19 La temperatura no debe ser superior a los 38°C cuando sea medida en las superficies adyacentes a:

- Motor
- Radiador
- Escape
- Sistemas de frenado
- Compartimiento de baterías del sistema de propulsión en autobuses híbridos y eléctricos

4.20 También debe tener sello hermético para evitar la entrada de humo, polvo y agua al compartimiento de personas usuarias.

### *Acústicos*

4.21 El nivel de ruido en el habitáculo de pasajeros no debe ser mayor a 80 dB, con las puertas, ventanas y claraboyas cerradas, a una velocidad constante de 50 km/h sobre una superficie horizontal, limpia y seca.

4.22 El autobús no deberá de emitir más de 84dB en su operación normal perceptibles en una posición adyacente en el exterior.

### *Eléctricos*

4.23 Todas las partes eléctricas de la unidad que estén en contacto con los pasajeros deben tener aislamientos. Las instalaciones eléctricas deben estar ocultas y aisladas. Además, no debe haber cables o conductores cerca de las líneas de conducción ni al tanque de combustible (en el caso de autobuses Diesel o GNC).

4.24 Los autobuses híbridos y eléctricos deberán tener el aislamiento adecuado para evitar fugas de corriente que puedan causar daño a las personas usuarias del autobús.

## *Frenos*

### *Frenos de servicio*

4.25 El sistema de frenos de servicio debe ser autoajustable y al activarse, deberá distribuirse la potencia de frenado de tal forma que el desgaste de los elementos en todas las ruedas sea homogéneo. Ningún componente del sistema de frenado deberá contener asbesto.

4.26 Salvo en los servicios rurales, los frenos de servicio deberán contar con un sistema antibloqueo operado de forma neumática y deben ser diseñados de forma tal que sean capaces de reducir la velocidad, detener y mantener inmóvil el vehículo en condiciones de carga máxima en una distancia de 10.7 m, cuándo se desplace a una velocidad de 32 km/h en una vía horizontal, limpia y seca.

4.27 El autobús deberá estar equipado con un sistema de indicación de fallas visible en su estado desde el tablero de instrumentos.

### *Freno de estacionamiento*

4.28 El freno de estacionamiento debe poder mantener el vehículo inmóvil en una rampa de pendiente de 18% estando completamente cargado. Cuando es utilizado como freno de emergencia debe proporcionar una desaceleración de 1.8 $m/s^2$, estando totalmente cargado sobre una vía horizontal y seca. El freno de estacionamiento deberá ser accionado con un mando instalado en el tablero de instrumentos del conductor o en su costado izquierdo y deberá contar con un indicador de su estado en el tablero de instrumentos.

### *Sistema auxiliar de freno*

4.29 Este debe estar presente en los servicios interurbanos, rurales y servicios urbanos no planos. El objetivo es ayudar al vehículo a desacelerar hasta una velocidad controlable, capaz, únicamente accionando este sistema, de mantener un vehículo cargado a una velocidad menor a 30 km/ en una pendiente descendente de 6%.

4.30 El sistema auxiliar de frenos o retardador deberá de funcionar de forma tal que no se utilice el sistema de frenos de servicio para evitar desgaste excesivo. Deberá ser activado de manera automática con el pedal de freno.

4.31 En autobuses híbridos y eléctricos, el freno auxiliar podrá ser sustituido por sistemas de frenado regenerativo de corriente (dínamos).

4.32 La activación del sistema de frenado deberá encender las luces exteriores de frenado del autobús.

## *Chasis*

### *Chasis*

4.33 Todos los vehículos deberán ser fabricadas con una estructura integral o carrocería sobre chasis montado en dos o más ejes, diseñados para soportar el peso bruto vehicular de la unidad.

4.34 Se debe asegurar la correcta relación e integración entre chasis y carrocería para no comprometer la seguridad del vehículo. El piso del autobús deberá estar diseñado para no deformarse más 1/350 de la longitud total del autobús (L/350).

4.35 El fabricante de la carrocería del autobús no deberá modificar las propiedades y características de la estructura, del chasis, del tren motriz, del sistema de frenos, dirección y suspensión, a menos de que cuente con el aval escrito del fabricante de estos elementos. No serán permitidos vehículos carrozados sobre chasis de camión.

### *Estructura*

4.36 La estructura del vehículo deberá permitir que el área de personas usuarias esté completamente libre de obstrucciones que faciliten la circulación de personas y la limpieza del autobús.

4.37 La estructura del vehículo deberá estar diseñada para soportar el uso común del servicio de transporte público para el que estará destinado durante toda su vida útil sin sufrir deformaciones o daños que pongan en riesgo la integridad del vehículo o su funcionalidad.

4.38 La estructura del vehículo debe cumplir con lo estipulado en el "Reglamento 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de grandes dimensiones para el transporte de pasajeros por lo que respecta a la resistencia de su superestructura" que especifica condiciones de seguridad para vehículos destinados al transporte de personas y sus deformaciones máximas permisibles en caso de fallas por incidentes, además de las normas que para tal efecto emita el COSEVI.

4.39 En vehículos articulados y biarticulados, cada cuerpo del autobús deberá contar con una estructura independiente y cada articulación deberá formar parte del chasis.

## *Propulsión*

### *Torque, potencia y aceleración*

4.40 El motor debe estar en la capacidad de alcanzar la velocidad de 20 km/h a partir de que se presiona el acelerador, desde un estado completamente detenido y en terreno plano, en menos de 10s y 50 km/hr en 30s.

4.41 Cualquiera que sea el combustible de propulsión y configuración del autobús, en condiciones de máxima carga y pendiente ascendente continua de 2.5%, el vehículo debe estar en capacidad de mantener una velocidad de 60 km/h y de 25 km/h en una pendiente continua ascendente de 10% sin presentar sobrecalentamiento del motor. El autobús debe ser apto para el servicio en la ruta para la que será destinado sin importar su combustible de propulsión o configuración.

4.42 La potencia relativa del autobús se obtiene dividiendo la potencia en caballos de fuerza (hp) entre el peso bruto en toneladas del autobús. En la siguiente tabla se presentan los valores mínimos permitidos por tipo de autobús de propulsión Diesel y GNC.[3]

**Tabla 4.5: Potencia relativa del autobús**

| Concepto | Potencia relativa hp/ton | Torque relativo Nm/ton | Tolerancia |
|---|---|---|---|
| Biarticulado | 9 | 42 | mínimo |
| Articulado | 11 | 50 | mínimo |
| Doble piso | 12 | 50 | mínimo |
| De un cuerpo y alta capacidad | 13 | 50 | mínimo |
| Interurbanos | 16 | 50 | mínimo |
| Microbús | 16 | 45 | mínimo |
| Buseta | 16 | 45 | mínimo |

Fuente: Steer, 2020 Basado en Brasil (ABNT, 2011), México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

[3] Generalmente la relación potencia/masa (potencia relativa) es mayor en vehículos pequeños como los microbuses y las busetas debido a su menor peso. En este caso se muestra el límite inferior.

### *Transmisión*

4.43 La transmisión puede ser tanto manual como automática. Los vehículos de propulsión con combustibles fósiles y transmisión manual asignados a servicios urbanos, deberán ser de al menos cinco velocidades y la relación de caja establecida en las especificaciones técnicas de los vehículos debe garantizar la capacidad de iniciar la marcha sin dificultad cuando éstos sean destinados a rutas no planas.

### *Dirección*

4.44 La dirección debe permitir fácil maniobrabilidad y tener un sistema hidráulico o electrónico para asistir al conductor.

4.45 El volante no debe dar más de 6 vueltas para la maniobrabilidad completa y se pueden incorporar otro tipo de características encaminadas a dar estabilidad direccional y ayudar al conductor a tener respuestas rápidas.

4.46 La columna de dirección deberá comprimirse o doblarse ante un impacto para evitar lesiones a la persona que conduce el autobús.

### *Escape*

4.47 Las unidades que cuenten con escape deberán reducir el ruido emitido, para poder cumplir con los requisitos mencionados en la sección de asilamiento sonoro. Además, la salida debe estar diseñada para evitar el ingreso de líquidos en su operación regular y en el proceso de lavado del autobús o que se generen contrapresiones que afecten el desempeño del motor.

4.48 El tubo de escape debe estar en una posición que no maltrate, deforme o decolore la carrocería o las defensas del vehículo. Además, el sistema completo debe estar aislado para prevenir daños producidos por el calor a cualquier elemento del vehículo.

### *Sistema de combustible*

4.49 Para el caso de los autobuses Diesel y GNC, todos los elementos del sistema deben estar completamente protegidos contra rozamiento, impactos y fuentes de calor. Además, debe estar diseñado para que, si se presentan fugas, nunca entren al sistema de escape, ni al interior del autobús.

4.50 Para los autobuses que funcionen con GNC se deben probar los conductos del sistema de alimentación, para asegurar que soporte una presión de 1.25 veces con la que funciona el sistema y debe ser certificado por el proveedor. Si el autobús es de piso bajo, los tanques de almacenamiento del gas natural deben estar ubicados en el techo o en un compartimiento encima del motor. También se debe incluir un sensor que anuncie niveles peligrosos de metano en el ambiente.

### *Sistema de enfriamiento*

4.51 La disposición e instalación del sistema de enfriamiento debe permitir el aprovechamiento del área del autobús además del fácil acceso para su mantenimiento. El sistema debe estar diseñado para disipar eficientemente el calor generado por el motor o del almacenamiento del combustible

(incluyendo la batería), de acuerdo con la tecnología específica sin generar riesgos a las personas usuarias o a otros componentes de la unidad.

4.52 En motores propulsados por combustibles fósiles, el sistema debe detectar las temperaturas de los fluidos y del aire, para que, si alguna de estas está por encima de las condiciones de mantenimiento seguras, se active el ventilador de enfriamiento y la circulación del líquido de enfriamiento.

### *Ubicación del motor*

4.53 La ubicación y disposición del motor puede ser tanto delantera como trasera. Esta debe permitir el máximo aprovechamiento del área útil del vehículo y ser de fácil de acceso para el mantenimiento.

### *Velocidad máxima*

4.54 El vehículo deberá estar diseñado para alcanzar y mantener una velocidad máxima de 90km/hr en condiciones de máxima carga sin comprometer la maniobrabilidad y seguridad del vehículo.[4]

4.55 Para aquellos vehículos de servicios urbanos, el CTP, bajo recomendación del COSEVI, determinará cuál será la velocidad máxima permitida según la ruta de servicio y la cual estará limitada desde la computadora del motor. En ningún caso la velocidad máxima limite será mayor a 110 km/hr, incluyendo servicios interurbanos.

### *Sistema eléctrico*

4.56 Cada circuito que alimente un elemento o equipo debe incluir un fusible o un sistema de protección independiente. Los cables deben ser asegurados y protegidos para que no sufran desgaste que los dañen por fricción con los bordes de la carrocería, el chasis o cualquier otra pieza.

4.57 Todos los cables deberán estar identificados por colores o números y salvo casos justificados, no será posible tener conductores con más de una sección de cable o alambre para una línea de conducción.

4.58 El proveedor del autobús deberá suministrar el diagrama de instalaciones eléctricas del autobús y proveerse una copia del mismo impreso en material ahulado y pegado en el compartimiento de baterías o fusibles del sistema eléctrico del autobús, que permita la adecuada identificación de los circuitos del sistema eléctrico y sus fusibles.

4.59 El sistema eléctrico podrá ser desactivado en su totalidad desde el compartimiento de baterías, desde el motor y desde el interruptor de encendido del autobús.

---

[4] Las empresas fabricantes deberán certificar que los autobuses han superado pruebas de este tipo por una empresa certificadora o centro de investigación reconocido por la ARESEP y/o el CTP. En caso de que la empresa fabricante ya haya probado un modelo similar de autobús y se trate de una actualización, se deberá documentar que los componentes son al menos iguales o de mejores características al modelo previamente certificado. Un ejemplo de las pruebas comunes en autobuses, fue diseñado por el Programa de Pruebas de Autobuses de la FTA (Federal Transit Administration), auspiciado por el Colegio de Ingeniería de la Universidad Estatal de Pennsylvania en los Estados Unidos y se encuentra en esta dirección electrónica: **http://apps.altoonabustest.psu.edu/bus-tests.htm**

4.60 La instalación de equipamiento multimedia, de los sistemas de conteo de pasajeros, recaudo y video vigilancia, utilizarán circuitos independientes de otros sistemas del autobús.

4.61 En autobuses híbridos y eléctricos, el sistema eléctrico de los instrumentos y accesorios deberá ser independiente del sistema eléctrico relacionado con la propulsión del autobús.

### *Suspensión*

4.62 El vehículo debe estar equipado con un sistema de suspensión en la parte delantera y trasera. El sistema de suspensión deberá estar equipado con amortiguadores, adecuados para un funcionamiento sin problemas y una conducción cómoda sin sacudidas en las condiciones existentes.

4.63 Debe contar con dispositivos de estabilización como barras de torsión, muelles y resortes, junto con los amortiguadores. Estos deben atenuar las inclinaciones en curvas y evitar movimientos bruscos y peligrosos en el habitáculo de pasajeros. Además, es necesario un acceso fácil para la inspección y mantenimiento.

## *Área de pasajeros*

4.64 Todas las especificaciones del área de pasajeros deberán observar lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo 26831 con fecha 23/03/1998 o el que lo sustituya.

### *Puertas*

4.65 El mecanismo de las puertas de servicio deberá ser apto para un uso frecuente y deberá resistir presiones desde el interior del vehículo ante aperturas accidentales. El sistema debe ser silencioso y el control de apertura-cierre solo debe estar al alcance del conductor del autobús, quien podrá accionar las puertas por separado o de manera simultánea y mostrará un aviso luminoso o sonoro de su estado en el tablero del conductor, además de indicar cualquier bloqueo durante el proceso de cierre que alerte al conductor de un mal funcionamiento. En autobuses que tengan puertas en ambos costados, deberán separarse y señalarse claramente los interruptores que activan la apertura de las puertas de cada costado y no será posible activar la apertura simultánea de todas las puertas desde un solo interruptor.

4.66 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 su apertura, sino hasta que la unidad se encuentre en alto total.

4.67 Visible al costado de cada puerta deberá haber un dispositivo que permita la liberación de las puertas en caso de emergencia con protección para evitar el accionamiento accidental por el usuario (mecanismo con dos acciones distintas para activarse).

4.68 Las puertas de servicio deberán tener un vidrio de 4 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. Las puertas deben estar provistas de agarraderas o asideros para asistir a los pasajeros que abordan o descienden del autobús.

4.69 Los bordes libres de las puertas deberán estar provistos de una protección con material flexible que garanticen un cierre hermético y a la vez minimicen o amortigüen cualquier presión que las puertas

puedan ejercer sobre un pasajero en su cierre o apertura con un ancho mínimo de 65mm en los costados largos.

4.70 Las dimensiones generales y la construcción de las puertas deben ser idénticas para que las puertas y sus mecanismos sean intercambiables.

4.71 El tiempo de cierre y apertura de las puertas debe ser máximo de 4 segundos. El conductor deberá tener una buena visibilidad del usuario que asciende o desciende del autobús y la proyección exterior de las puertas no excederá de 300 mm en su posición de abierta.

4.72 En los vehículos de alta capacidad, se instalará una señal de advertencia audible en las puertas central y traseras que se activen antes de abrir o cerrar la puerta y un anuncio luminoso junto a la puerta en color rojo.

4.73 En autobuses de piso alto y con acceso a nivel desde la infraestructura (paradas y plataformas de terminales), deberá proveerse de una puerta auxiliar para uso del personal conductor y de mantenimiento, con escaleras de acceso y un interruptor de apertura y cierre accionable desde el tablero del conductor y un mecanismo de apertura accesible desde el exterior del autobús.

**Tabla 4.6: Dimensiones de las puertas de servicio y auxiliar**

| Concepto | Dimensiones (mm) | Tolerancia | Tipo de autobús en que aplica | Tipo de servicio en que aplica |
|---|---|---|---|---|
| Altura de puertas | 1900 | mínimo | Todos | Todos |
| Ancho puerta sencilla | 800 | mínimo | Todos | Todos |
| Ancho puerta doble | 1100 | mínimo | Todos | Todos |
| Ancho puerta auxiliar | 600 | mínimo | Piso alto, sin escaleras en puertas de servicio | Servicios con infraestructura dedicada |

Fuente: Steer, 2020 Basado en Costa Rica (Presidencia de la República, 1998), Brasil (ABNT, 2011), México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), ley 7600 de 1996, Decreto 26831

4.74 Para autobuses destinados a servicios con infraestructura (paradas y plataformas de terminales) y con la finalidad de que exista congruencia con el diseño de la infraestructura, la configuración y ubicación de las puertas de vehículos asignados a estos servicios, será determinada por el Consejo de Transporte Público (CTP).

### *Gradas*

4.75 Se utilizan en puntos donde existen cambios importantes de nivel en el pasillo del autobús o para ascender o descender del mismo cuando no existe infraestructura a nivel. Se utilizará un borde resistente de color amarillo brillante para proteger el borde de cada grada y la superficie de las gradas deberá ser de material antideslizante aún en condiciones húmedas.

**Tabla 4.7: Detalle de las gradas**

| Concepto | Dimensiones (mm) | Tolerancia | Tipo de autobús en que aplica | Tipo de servicio en que aplica |
|---|---|---|---|---|
| Altura de calzada a primer peldaño | 400 | máximo | todos | todos |
| Gradas – Huella | 300 | mínimo | todos | todos |
| Gradas – Contrahuella | 150 - 250 | rango | todos | Todos |

Fuente: Steer, 2020 Basado en Costa Rica (Presidencia de la República, 1998), México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Ley 7600 de 1996, Decreto 26831

## *Rampas y elevadores para el acceso de personas con movilidad reducida*

4.76 Todas las unidades contarán con algún dispositivo accesible para el ingreso y egreso de personas usuarias de productos de apoyo, como sistemas de arrodillamiento o apoyo, rampas o elevadores[5]. En caso de autobuses que presten servicio en líneas de tipo troncal o con infraestructura que permita el abordaje a nivel en todo su recorrido, se podrá suprimir este requisito previa autorización del CTP.

### Especificaciones técnicas

4.77 La rampa o elevador deberá tener una capacidad de trabajo según lo especificado en la Ley 7600, que soporte como mínimo 300 kg sin sufrir deformaciones o fallos, por especificación de fábrica y certificada en pruebas. Esta información deberá estar disponible para el conductor y personas usuarias mediante un rótulo donde se especifique la carga máxima de trabajo.

4.78 La rampa o elevador deberá contar con un bordillo de seguridad en los lados no transitables y con una altura no menor a 10 cm y la superficie debe ser antideslizante.

### Dimensiones

4.79 Las rampas deberán tener un ancho libre de circulación no menor a 75 cm, sin incluir el bordillo de seguridad.

4.80 La plataforma de abordaje de los elevadores deberá contar con un espacio libre no menor a 75cm de ancho y una longitud no menor a 100 cm. Para garantizar la seguridad de los usuarios cuando esté en movimiento deberá disponer de topes frontales con una altura no menor a 10 cm, los cuales se liberan cuando este en reposo para permitir el ascenso y descenso de la persona usuaria y deberá contar con agarraderas a ambos lados (Presidencia de la República, 1998).

### Accionamiento

4.81 El accionamiento de las rampas y plataformas debe ser simultáneo con el bloqueo del vehículo y en caso de fallo la plataforma o rampa debe poder accionarse manualmente.

[5] Decreto 40659 y dimensiones de acuerdo con el Decreto 26831

### *Salidas de emergencia*

4.82 El vehículo deberá contar con la siguiente cantidad de salidas de emergencia laterales que podrán ser de vidrio templado de fragmentación o ventanas expulsables distribuidas de manera regular y de acuerdo con su capacidad total:

- 24 pasajeros o menos: 3
- 24 a 50 pasajeros: 4
- 51 o superior: 5

4.83 Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.

4.84 Las salidas de emergencia de fragmentación deberán contar con un martillo con punta metálica con un mecanismo de sujeción apropiado. En caso de que no sea de fragmentación, cualquier salida de emergencia deberá de abrirse hacia el exterior del vehículo y deberá ser posible accionarla de manera manual, sus instrucciones de uso estarán en idioma español y deberá ser identificada de forma tal que sea visible a una distancia de 5000mm.

4.85 Las salidas de emergencia deberán ser plenamente funcionales y estar debidamente señalizadas y habilitadas para el uso. No podrán estar cerradas con llaves, cadenas o candados cuando la unidad esté en servicio al público.

4.86 Se podrá sustituir una de las salidas de emergencia laterales o una escotilla por una puerta trasera completamente accesible al final del pasillo (sin asientos de por medio).

4.87 Los mecanismos de apertura de las salidas de emergencia deberán estar protegidos de su accionamiento accidental y en caso de ser de expulsión, deberán contar con una alarma que alerte al conductor de su activación.

**Tabla 4.8: Salidas de emergencia**

| Concepto | Dimensiones (mm) | Tolerancia | Tipo de autobús en que aplica | Tipo de servicio en que aplica |
|---|---|---|---|---|
| Salidas de emergencia laterales | 500x700 | mínimo | Todos | Todos |
| Salidas de emergencia de escotilla | 500x600 | mínimo | Todos | Todos |
| Puerta trasera | 1200x600 | mínimo | Autobús y microbús | Todos |

Fuente: Steer, 2020 Basado en Brasil (ABNT, 2011), México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

### *Ventanas*

4.88 Todas las ventanas deben estar selladas adecuadamente para evitar la entrada de polvo y agua y deben tener un sistema de drenaje adecuado a su diseño.

#### Ventanas laterales

4.89 Las ventanas laterales deberán ser con cristales de seguridad, templado de 4 a 6mm de espesor, con una sección de apertura deslizante o proyectable hacia el exterior en la parte superior, entintado con transmitancia luminosa debe ser superior al 70%.

4.90 La sección móvil de las ventanas deberá contar con una manija que permita su fácil manipulación y aseguramiento en posición de cierre. El mecanismo de apertura y cierre, así como los marcos y contramarcos, deberán estar construidos con materiales que eviten las vibraciones y ruidos en la operación del autobús.

4.91 Las ventanas laterales deberán estar protegidas del agua por canalizaciones o bota-aguas cuyo diseño evite la caída del agua directamente sobre el parabrisas cuando el vehículo desacelera.

**Parabrisas trasero**

4.92 En su caso, el parabrisas (medallón) trasero será con cristal de seguridad, templado o laminado de 4 a 6mm de espesor, sin segmentos móviles. El parabrisas trasero podrá ser sustituido por una sección de material similar al resto de la carrocería.

**Parabrisas**

4.93 El parabrisas deberá ser de cristal de seguridad laminado provisto con un sistema de limpiaparabrisas accionado desde el tablero de instrumentos con dos brazos de limpiaparabrisas. El motor del limpiaparabrisas debe ser un cuerpo de acero resistente para un mínimo de dos velocidades. El ángulo de barrido debe ser lo suficientemente ancho para una visión clara en condiciones de lluvia y un sistema para desempañar el cristal, con capacidad de retirar la condensación del aire del parabrisas en el campo visual frontal del conductor bajo cualquier condición de operación del autobús.

4.94 El limpiaparabrisas deberá contar con dos aspersores que podrán ser accionados en forma independiente o combinada con el limpiaparabrisas. El sistema deberá contar con un depósito de líquido de una capacidad mayor o igual a tres litros de capacidad.

**Ventana lateral del habitáculo del conductor**

4.95 El habitáculo del conductor deberá contar con una ventana lateral con una sección de apertura deslizante con cristal de seguridad templado de 4 a 6mm de espesor.

**Parasoles**

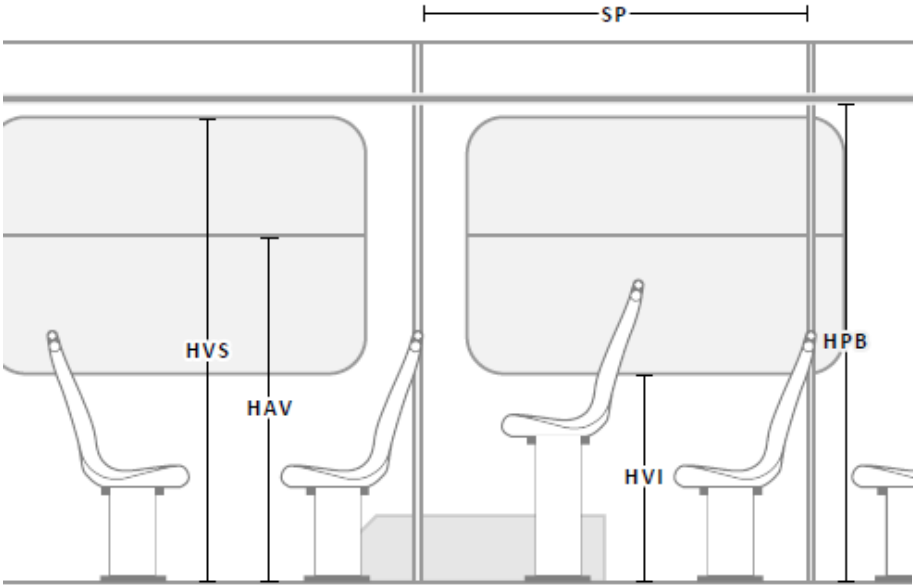
4.96 El parabrisas y la ventana lateral del conductor deberán contar con parasoles ajustables, con forma tal que minimicen la fuga de luz entre los parasoles y el parabrisas. El ajuste de los parasoles se realizará fácilmente a mano con dispositivos de bloqueo y liberación. Sus materiales deberán ser lo suficientemente fuertes como para resistir daños en su uso común.

**Tabla 4.9: Dimensiones de ventanas laterales (con respecto a figura 4.1)**

| Cota | dimensiones (mm) | Tolerancia | Comentarios |
|---|---|---|---|
| HVI | 950 | máximo | Estas dimensiones no aplican para las ventanas situadas en la zona cercana al habitáculo del motor trasero o los pasa llantas, que deberán seguir su alineación con el resto de las ventanas del autobús |
| HVS | 1700 | Mínimo | |
| HAV | 1350 | Mínimo | |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

**Figura 4.1: Dimensiones de ventanas laterales y soportes**




Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

## *Dispositivos de sujeción*

4.97 Todos los dispositivos de sujeción deberán tener superficie auto deslizante, construidos en acero inoxidable, aluminio pulido o acero recubierto en plástico de color de alto contraste con respecto al interior del autobús. El espacio libre entre estos elementos y el espacio adyacente de la carrocería o paredes será como mínimo 50mm. En servicios interurbanos y rurales, los dispositivos de sujeción en el habitáculo de pasajeros podrán ser sustituidos por asideras o un borde ergonómico que permita la sujeción de los pasajeros en los porta-paquetes internos y/o asideras en el extremo colindante al pasillo de las mancuernas de asientos.

### Horizontales

4.98 Colocados a ambos lados del autobús, fijados a elementos estructurales del autobús a una distancia mínima del costado del autobús de 600mm en áreas con asientos individuales y 700mm en áreas con mancuernas de asientos dobles (tolerancia 50mm).

### Verticales o postes

4.99 Deberán colocarse a lo largo del habitáculo de pasajeros, desde el piso hasta el techo del autobús o los soportes horizontales, fijados a elementos estructurales del autobús. Su distribución será:

- Al menos uno a un costado de cada puerta de servicio sencilla y dos a cada costado de las puertas dobles.
- Uno en cada costado del área para sillas de ruedas.

- Para el caso de autobuses con articulación, deberán colocarse en cada costado lateral un poste en cada extremo de la articulación y un pasamanos o poste en la parte media de la articulación fijado a la pared rígida central.
- Un poste delimitando áreas de asientos y mamparas, según el diseño del espacio interno.
- Al menos un poste a cada 1050 mm como mínimo a lo largo del pasillo para autobuses de servicios urbanos en las filas con un asiento. En caso de que los asientos cuenten con agarraderas, esta disposición no aplicará.

4.100 Ningún poste deberá reducir la sección mínima del pasillo.

**Tabla 4.10: Dimensiones de postes y barras horizontales (relacionado con figura 4.1)**

| Cota | dimensiones (mm) | Tolerancia | Comentarios |
|---|---|---|---|
| HPB | 950 | máximo | Estas dimensiones no aplican para las ventanas situadas en la zona cercana al habitáculo del motor trasero o los pasa llantas, que deberán seguir su alineación con el resto de las ventanas del autobús |
| SP | 1700 | mínimo | |
| HAV | 1350 | mínimo | |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

### Barandales

4.101 Se deberá proporcionar un barandal delimitando el área para sillas de ruedas en tres de sus costados y entre los postes y los marcos de las puertas, además de en los puntos en que sean colocadas mamparas y elementos divisorios.

### Apoyos isquiáticos

4.102 En autobuses con articulaciones, deberá proveerse apoyo isquiático de manera tal que se proteja a las personas usuarias del mecanismo de articulación. Este apoyo deberá sujetarse a la estructura del autobús y podrá ser construido del mismo material que los dispositivos de sujeción.

### Agarraderas en puertas de servicio y gradas de acceso

4.103 Todo autobús con escaleras de acceso deberá contar con pasamanos o agarraderas dispuestos en ambos costados de las gradas de tal forma que una persona usuaria de 120cm de altura situado de pie fuera del autobús pueda alcanzarlos. Los dispositivos de conteo de pasajeros no deberán interferir con la disposición de estos elementos de soporte.

4.104 El espacio libre entre los elementos de soporte y el espacio adyacente de la carrocería o paredes será como mínimo 50mm y 35mm[6] cuando éstos se encuentren sujetos a las puertas. Todas las variaciones en altura y dirección de los pasamanos deberán ser efectuados con curvaturas suaves y no deberán presentar elementos perceptibles al tacto, como aristas, filos, remaches, tornillos o

[6] Observar dimensiones máximas definidas en el Artículo 165 del Decreto Ejecutivo 26831 >> Fecha 23/03/1998, inciso e), fracción iii

soldadura. Estos dispositivos de soporte podrán estar fijados a la estructura de las puertas y su sección podrá ser ovalada.

**Tabla 4.11: Dimensiones de las agarraderas**

| Concepto | Dimensiones (mm) | Tolerancia | Tipo de autobús en que aplica | Tipo de servicio en que aplica |
|---|---|---|---|---|
| Diámetro (excepto agarraderas) | 25 a 40 | rango | todos | todos |
| Altura de soportes horizontales (barras o asideras) desde el nivel de piso del pasillo | 1750 a 1900 | mínimo | todos | todos |
| Diámetro agarraderas | 30 a 40 | rango | todos | todos |
| Largo de agarraderas en accesos | 400 | mínimo | todos | todos |
| Altura máxima medida desde la superficie de las huellas a la agarradera | 900 a 1100 | rango | todos | todos |
| Altura medida desde el pavimento del extremo inferior de las agarraderas verticales en los accesos | 900 | mínimo | todos | todos excepto troncal, en cuyo caso se evaluará de acuerdo con el diseño de la infraestructura |

Fuente: Steer, 2020 Basado en Decreto Ejecutivo 26831, Fecha 23/03/1998, Sistema Costarricense de Información Jurídica; México (Movilidad, 2014); Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

### Paneles y mamparas

4.105 El área de la persona operadora deberá separarse del habitáculo de personas usuarias por una mampara o panel divisor con material traslúcido (cristal templado o acrílico) en la parte superior con las siguientes dimensiones.

**Tabla 4.12: Dimensiones de los paneles y mamparas**

| Concepto | Dimensiones (mm) | Tolerancia | Tipo de autobús en que aplica | Tipo de servicio en que aplica |
|---|---|---|---|---|
| Altura de piso a borde superior del panel | 1700 | 200mm | todos | todos |
| Ancho total | 850 | 100mm | todos | todos |
| Separación horizontal del panel al borde inferior del volante | 750 | mínimo | todos | todos |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

4.106 Las mamparas y paneles divisores deberán contar con agarraderas o pasamanos en el costado que se encuentre del lado del habitáculo de personas usuarias.

4.107 En servicios interurbanos de largo recorrido, se podrá colocar un panel divisor del habitáculo de personas usuarias y el área de la persona operadora, incluido el vestíbulo de acceso del autobús, con o sin puerta. Por seguridad de las personas usuarias, en cualquier momento del viaje deberá ser posible abrir la puerta del panel divisor desde el habitáculo de las personas usuarias.

4.108 Se deberán colocar paneles divisores entre las áreas de asientos y los accesos de las puertas de servicio a una altura de entre 650 y 900mm en su parte más alta y rematados con barandales en los costados superior, inferior y el colindante con pasillos. El ancho mínimo del marco de barandales y postes que bordean al panel deberá ser mayor al 90% del ancho de los asientos colocados al frente o detrás del panel. El barandal que bordea el extremo inferior del panel deberá estar separado del piso entre 80 y 120mm.

4.109 El material de los paneles en su parte inferior (para alturas menores a 900mm desde el nivel del piso), será opaco, preferentemente similar al revestimiento interno de la carrocería.

### *Área de silla de ruedas*

4.110 Deberá contar con al menos un área para sillas de ruedas con el piso marcado con el color azul Pantone 286 C o su equivalente (INTECO, 2015) y un cinturón de seguridad de tres puntos de sujeción a elementos estructurales del autobús y un respaldo acojinado soportado en el barandal que permita el libre paso de la proyección de las agarraderas y llantas de las sillas de ruedas sin afectar una sujeción segura.

4.111 Sus dimensiones en planta serán de 800x1300mm mínimo y deberán establecerse en una superficie totalmente nivelada y estar cercanas a las puertas de servicio acondicionadas con rampa o elevador y el trayecto entre las áreas y las puertas mediante las cuales se facilita el acceso deberán tener un ancho mínimo de 800 milímetros.

4.112 El área destinada para el viaje en silla de ruedas deberá contar con iluminación específica y cumplir con los requerimientos establecidos en el Decreto Ejecutivo 26831 de fecha 23/03/1998 (Artículo 165).

### *Timbres*

4.113 Se dispondrán interruptores que permitan a las personas usuarias avisar de su descenso de la unidad. Deberán contar con un área de accionamiento mínima equivalente a un círculo de 30mm de diámetro o un cuadrado de 30mm de lado.

4.114 Deberán estar señalados con un ícono que represente un timbre y en un color de alto contraste con el interior del autobús y se colocarán en postes, barandales y soportes horizontales de manera tal que se evite su accionamiento accidental.

4.115 En su accionamiento, se generará una señal visual y audible de baja intensidad, perceptible para la persona que lo activó la persona conductora del autobús. La señal audible será intermitente si el interruptor permanece presionado de manera continua y la señal visual se apagará una vez que se abra alguna puerta de servicio. El área de personas pasajeras deberá contar con al menos tres señales visibles.

4.116 De acuerdo con lo expresado en el Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017, cada pasamanos vertical (poste de sujeción) y uno adicional en el área de silla de ruedas, la altura de los timbres dependerá del área del vehículo en la que se encuentren siendo diferenciales en el área de personas usuarias con silla de ruedas y usuarios preferenciales como se presenta en la tabla 4.13.

4.117 En autobuses de servicios interurbanos, se colocará al menos un timbre por mancuerna de asientos (conjunto de dos asientos dispuestos en una estructura única) en la parte superior de la mancuerna lo más cercano posible a su proyección desde el punto central. Además, en estos servicios se debe emitir adicionalmente una señal parlante que indique el lugar de parada.

**Tabla 4.13: Altura de los timbres**

| Concepto | Altura | Tolerancia | Tipo de autobús en que aplica | Tipo de servicio en que aplica |
|---|---|---|---|---|
| Altura del timbre con respecto al nivel de piso del pasillo | 1200-1500mm | rango | Todos | todos excepto interurbano |
| Altura del timbre con respecto al nivel de piso del pasillo en área de asientos preferenciales | 900-1200mm | rango | Todos | Todos |
| Altura del timbre con respecto al nivel de piso del pasillo en el área de sillas de ruedas | 600-800mm | rango | Todos | Todos |

Fuente: (Presidencia de la República, 1998)

### *Asientos de personas pasajeras*

4.118 La disposición de asientos deberá ser según el tipo de servicio de transporte prestado y de autobús. Se preferirán los asientos en mancuerna doble, con orientación hacia el frente y agarraderas en la parte superior del respaldo. Mancuernas de asientos encontrados serán permitidas en casos excepcionales bajo debida justificación.

4.119 En los autobuses de alta capacidad, serán deseables los asientos sencillos ubicados en espacio entre las puertas al menos en un costado del autobús (incluidos los ubicados en el nivel inferior de los autobuses de doble piso). De acuerdo con la ley 7600 de 1996, al menos 2 asientos deberán ser destinados a personas con discapacidad, situados cercanos a las puertas de servicio y marcados en color azul o rosado. El espacio entre este asiento y cualquier obstáculo al frente, deberá ser 5% mayor al especificado para el tipo de autobús o 50cm medidos desde el borde del asiento, lo que resulte mayor.

4.120 El material de los asientos deberá ser ignífugo y resistente al uso intensivo que se espera del autobús. Todos los asientos deberán estar fijados a la estructura del autobús. En caso de tratarse de asientos rígidos, se recomienda la provisión de un orificio de al menos 5mm de diámetro para el drenaje del asiento en su nivel más bajo. En caso de falla estructural de los asientos, no deberá generarse un riesgo de lesiones a las personas usuarias por partes con filo o astillas.

4.121 Todos los asientos, individuales o en mancuerna, deberán estar sujetos a elementos estructurales del autobús. Cualquier asiento que tenga cojines o elementos de confort, deberá tener elementos

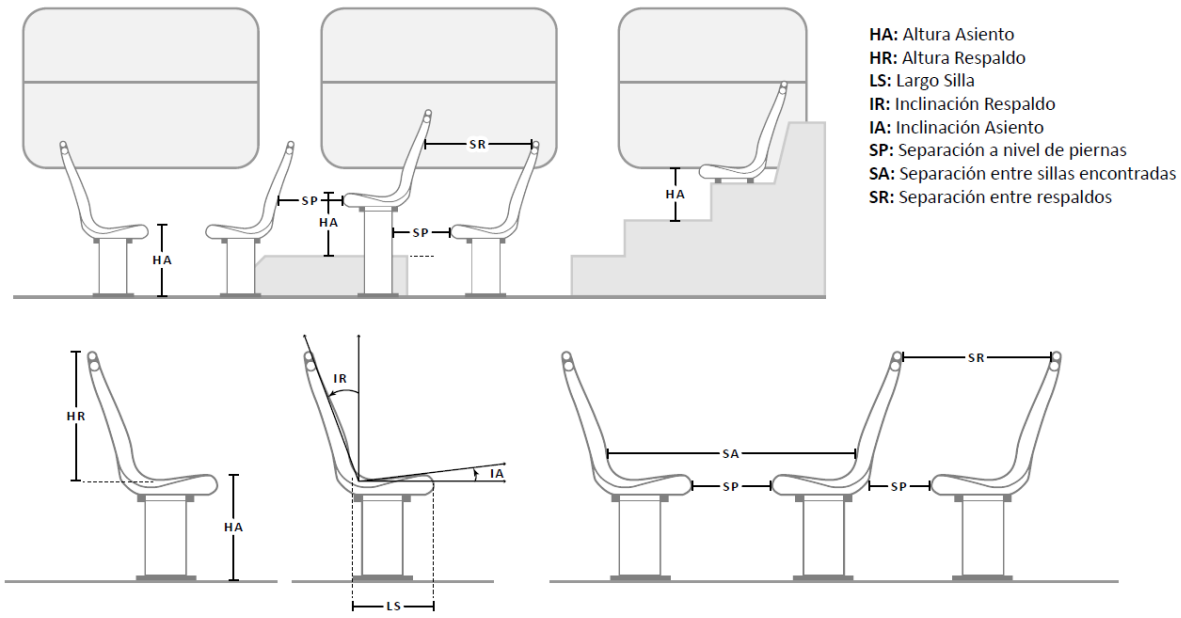
de sujeción que permitan su liberación para el reemplazo y reparación de elementos de manera fácil por el personal de limpieza y mantenimiento, pero no al alcance de los usuarios.

4.122 Los asientos destinados a servicios urbanos serán rígidos construidos con material plástico de una sola pieza con o sin acojinamiento, los asientos deberán ser construidos con materiales que reduzcan el riesgo de vandalismo y no deberán tener bordes expuestos que puedan representar un riesgo a las personas usuarias. Estos asientos no tendrán descansabrazos.

4.123 Los asientos para servicios interurbanos y rurales deberán contar con cojines o recubrimientos suaves revestidos en tela plástica o similar, no absorbente y de fácil limpieza, estos asientos deberán contar con cabeceras con material suave y podrán o no contar con descansabrazos. Los descansabrazos al centro de la mancuerna deberán ser móvil y en su posición vertical deberá quedar completamente escondido entre los respaldos de los dos asientos. Es recomendable que en servicios interurbanos largos, los asientos cuenten con un cinturón de seguridad de dos puntos. Los asientos del extremo trasero del autobús deberán ser constituidos por combinaciones de mancuernas o asientos individuales similares al resto de los utilizados en el autobús.

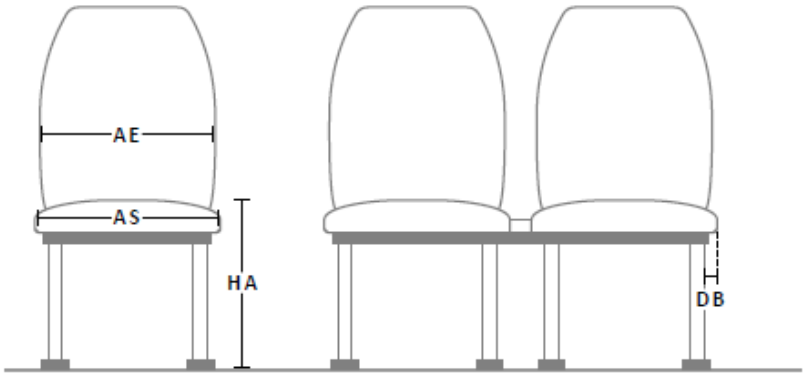
4.124 Los asientos colindantes con el pasillo del autobús deberán contar con agarraderas que faciliten la sujeción de las personas usuarias en su circulación por el pasillo central o su permanencia de pie en el pasillo durante su viaje. Estas agarraderas no deberán representar un riesgo de seguridad para las personas usuarias en caso de una desaceleración brusca o incidente. Los asientos inmediatamente adyacentes a postes podrán prescindir de agarraderas.

**Figura 4.2: Medidas de los asientos (lateral)**




Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

**Figura 4.3: Dimensiones de los asientos (frontal)**




**AE:** Ancho Espaldar
**AS:** Ancho Silla
**AT:** Ancho Total
**DB:** Distancia Borde
**HVI:** Altura de Visibilidad Inferior
**HVS:** Altura de Visibilidad Superior
**HAV:** Altura de Apertura Ventana
**PT:** Altura Piso Tubo
**HAV:** Altura Piso Techo

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

**Tabla 4.14: Dimensiones de los asientos (relacionados con las figuras 4.2 y 4.3)**

| Cota | dimensiones (mm) | Tolerancia | Comentarios |
|---|---|---|---|
| HA | 400-480 | rango | El valor máximo se utilizará para asientos sobre el habitáculo del motor trasero o de un pasa llantas |
| HR | 400-500 | rango | El valor inferior aplica para rutas cuya distancia es menor o igual a 20 km y el valor superior para rutas cuya distancia es superior a 20 km |
| LS | 400 | 20mm | |
| IR | 8-20° | rango | En servicios interurbanos podrá ser ajustable por el usuario |
| IA | 4-8° | rango | |
| SP | 250 - 280 | rango | El valor inferior aplica para rutas cuya distancia es menor o igual a 20 km y el valor superior para rutas cuya distancia es superior a 20 km |
| SR | 650 - 680 | rango | El valor inferior aplica para rutas cuya distancia es menor o igual a 20 km y el valor superior para rutas cuya distancia es superior a 20 km |
| SA | 1300 | mínimo | |
| AS | 400 - 430 | rango | El valor inferior aplica para rutas cuya distancia es menor o igual a 20 km y el valor superior para rutas cuya distancia es superior a 20 km |
| AE | 420 | mínimo | Medido a 850mm del piso |
| DB | 150 | 20mm | |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Acuerdo Sesión 84 de 2007

### *Pasillos*

4.125 El pasillo del autobús deberá tener una pendiente máxima de 6% en cualquiera de sus sentidos y bajo debida justificación, una pendiente de 8% cuando conecte plataformas con diferente nivel. Las dimensiones mínimas del pasillo no serán invadidas por postes, asientos o asideras.

4.126 La configuración de los asientos en las diferentes secciones del autobús deberá ser en combinaciones de mancuernas de dos asientos en ambos costados del autobús con asientos individuales, es decir:

- 2-2
- 2-1 o 1-2
- 1-1

4.127 En autobuses de doble piso, se recomienda que la configuración de asientos en el nivel inferior sea cualquiera de las dos últimas de las mencionadas anteriormente y en el nivel superior sea de 2-2. En otros autobuses de alta capacidad, podrían utilizarse combinaciones de 2-1 o 1-1 en secciones del autobús en las que se espere una alta concentración de pasajeros, como entre puertas de servicio, por ejemplo.

**Tabla 4.15: Dimensiones del pasillo**

| Concepto | Dimensiones (mm) | Tolerancia | Tipo de autobús en que aplica | Tipo de servicio en que aplica |
|---|---|---|---|---|
| Ancho del pasillo a la altura del respaldo | 480 - 600 | Rango | todos excepto nivel superior de autobuses de dos pisos | urbanos |
| Ancho del pasillo a la altura del respaldo | 400 | Mínimo | todos, incluyendo el nivel superior de autobuses de dos pisos | interurbanos |
| Ancho del pasillo a la altura del asiento | 500 | Mínimo | todos excepto nivel superior de autobuses de dos pisos | urbanos |
| Ancho del pasillo a la altura del asiento | 400 | Mínimo | todos, incluyendo el nivel superior de autobuses de dos pisos | interurbanos |
| Altura del pasillo en el tramo comprendido entre las puertas | 1900 | Mínimo | todos a excepción de doble piso | todos |
| Altura del pasillo | 1750 | Mínimo | doble piso | todos |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

4.128 Si el vehículo es de dos niveles, se proporcionará al menos un área de escalones con acceso desde un punto ubicado entre las dos puertas del autobús para facilitar el tráfico de pasajeros entre los niveles de piso superior e inferior. Esta área de escalones no debe reducir la sección mínima de los pasillos. Las escaleras se cubrirán con material antideslizante con una nariz de contraste visual y se

inclinarán levemente para facilitar su drenaje (hasta 2%). Se proporcionará una calcomanía o señal de advertencia en el área inmediata de la plataforma para alertar a los pasajeros sobre la presencia de las escaleras.

## *Área de la persona operadora del autobús*

### *Asiento de la persona operadora*

4.129 El asiento de la persona operadora del autobús deberá contar con un sistema de amortiguación y será ajustable cuando menos en altura, distancia a los pedales y en el ángulo del respaldo, con recubrimiento acojinado y ajustable. La provisión de descansabrazos es opcional.

**Tabla 4.16: Dimensiones del asiento de la persona operadora del autobús**

| Concepto | dimensiones (mm) | Tolerancia | Comentarios |
|---|---|---|---|
| Altura del asiento | 450 | ajustable 50mm hacia arriba o abajo | Deberá incluir un mecanismo de ajuste longitudinal con un grado de libertad superior a 120mm |
| Ancho del asiento | 450 | Mínimo | No incluye las dimensiones de los descansabrazos |
| Ancho de respaldo | 450 | Mínimo | No incluye las dimensiones de los descansabrazos |
| Altura de respaldo | 800 | Mínimo | Medido a partir de su unión con el asiento |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

4.130 El asiento de la persona que conduce contará con cinturón de seguridad de tres puntos de sujeción.

### *Visibilidad de la persona que conduce el autobús*

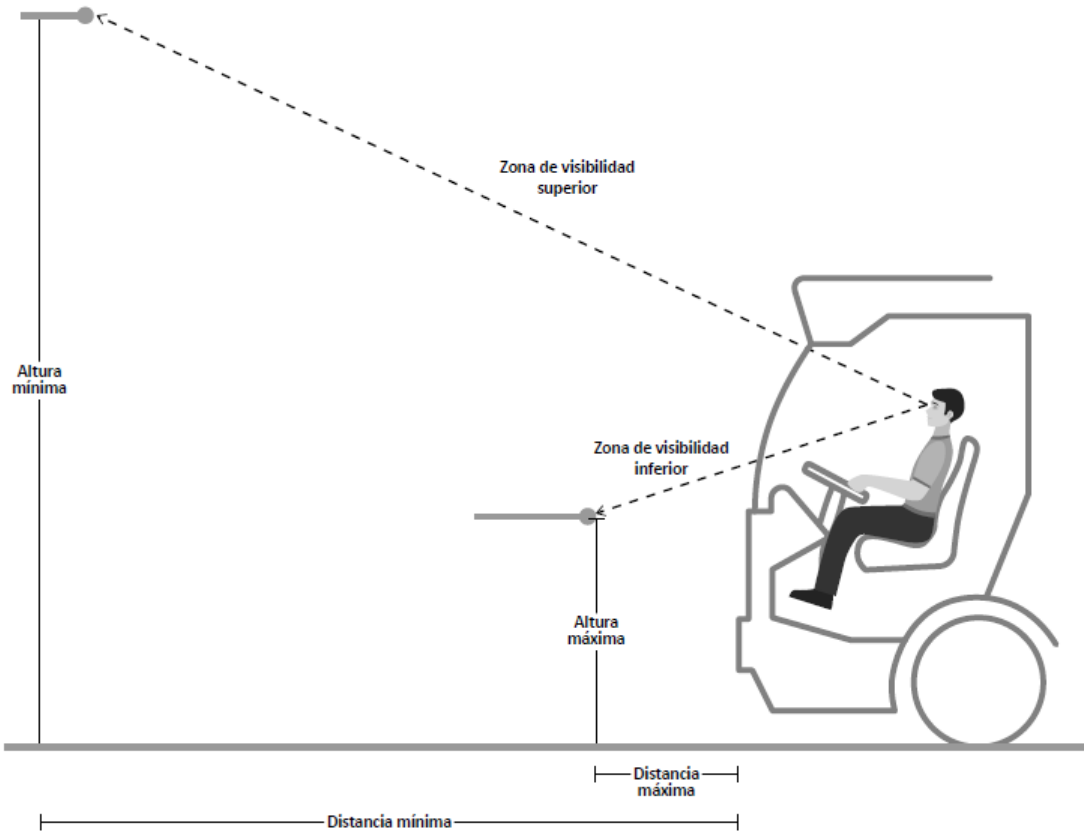
4.131 El campo visual de la persona que conduce deberá cumplir con las dimensiones representadas en la Figura 4.4.

**Tabla 4.17: Dimensiones de visibilidad frontal de la persona conductora del autobús (relacionado con la Figura 4.4)**

| Concepto | dimensiones (mm) | Tolerancia | Comentarios |
|---|---|---|---|
| Altura de la zona de visibilidad superior | 4500 | mínimo | Puntos referenciales medidos a partir de la altura estándar de los ojos del conductor y distancias a partir del frente del autobús.<br>Alturas medidas desde el nivel del piso |
| Distancia de la zona de visibilidad superior | 15000 | mínimo | |
| Altura de la zona de visibilidad inferior | 1400 | máximo | |
| Distancia de la zona de visibilidad inferior | 800 | máximo | |
| Altura de la zona de visibilidad lateral | 200 | máximo | Distancias a partir del paño lateral del autobús. |
| Distancia de la zona de visibilidad lateral | 700 | máximo | |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

**Figura 4.4: Dimensiones de visibilidad frontal de la persona que conduce el autobús**




Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

### *Espejos*

4.132 El autobús deberá contar con espejos laterales retrovisores ubicados en el exterior del autobús, provistos de un mecanismo de ajuste manual o electrónico sin necesidad de herramientas y un soporte independiente protegido de vibraciones durante la operación del autobús a efecto de evitar dificultades en la visibilidad.

- El espejo ubicado en el lado derecho deberá ser de tipo convexo.
- El espejo ubicado del lado izquierdo tendrá un espejo plano y convexo, ocupando el área convexa un 30% de la superficie total del espejo.

4.133 El autobús deberá disponer de espejos retrovisores interiores, que permitan ver el interior y las zonas de las puertas de servicio, estarán colocados de tal forma que se evite la obstrucción de la visibilidad por causa de los pasajeros y que éstos los muevan o dañen accidentalmente.

### *Tablero de instrumentos*

4.134 El tablero deberá contar al menos con los siguientes avisos:

- Estatus de colocación del cinturón de seguridad del conductor

- Estatus de luces exteriores (encendidas en alta o baja distancia, luces delimitadoras de dimensión, luces de niebla, torreta de servicio) e interiores (de pasillo y de lectura).
- Indicador de servicio de frenos y estatus de freno de estacionamiento
- Indicador de servicio necesario para el motor
- Indicadores desde el sistema computarizado del autobús
- Indicador de velocidad
- Indicador de revoluciones del motor (donde aplique)
- Indicador de carga de combustible o batería
- Indicador de rendimiento promedio de combustible
- Indicadores de temperatura del motor
- Indicadores de la presión de aceite (donde aplique)
- Indicadores de velocidad de la transmisión
- Indicadores de estado de las puertas
- Indicador de estado de la rampa o elevador para personas con discapacidad
- Indicador de estado de puerta del motor, baterías y otros.

4.135 Algunos indicadores podrán tener soporte auditivo cuando el estatus requiera la atención de la persona conductora del autobús

4.136 Los interruptores necesarios para la operación del autobús estarán al alcance de la persona conductora del autobús en el tablero de instrumentos o en palancas adosadas a la parte posterior del volante.

4.137 En el costado lateral izquierdo del puesto de conducción podrán ubicarse los interruptores de apertura y cierre de puertas y el freno de estacionamiento, el cual deberá estar señalizado de manera clara.

### *Cobro de pasajes*

4.138 Ante la implementación de un sistema de pago unificado la unidad deberá contar con la preparación para la instalación del equipo validador de medio de pago, y si se conserva el pago en efectivo los vehículos deberán contar con un soporte en donde sea posible para el personal conductor montar una caja que facilite el manejo del dinero y boletos.

4.139 Ninguno de los dos elementos debe restringir el acceso a la unidad, ni obstruir el área del operador o los controles del puesto de conducción, ni inhabilitar asientos para los pasajeros.

## *Iluminación*

### *Iluminación de gradas*

4.140 La iluminación de las escaleras debe ser con luces LED de color blanco, con accionamiento automático al abrir las puertas, con ubicación empotrada desde las paredes laterales de las gradas en la misma caja de peldaños o zona de acceso, dirigidas a cada una de las gradas, para que en los que el flujo luminoso no sea interrumpido por los usuarios y que las puertas o cualquier otro obstáculo no produzcan reflejos o genere obstáculos de visión. En autobuses con escaleras en su interior, sean para acceder al segundo piso o a los asientos sobre el habitáculo del motor, deberá proveerse de iluminación que garantice la completa visibilidad de las escaleras durante la operación nocturna del autobús.

### *Iluminación de operador*

4.141 La iluminación en el compartimento del conductor debe estar provisto de un sistema de accionamiento independiente de los demás sistemas y controles de iluminación, la ubicación de las luces debe ser tal que no se refleje en el vidrio panorámico ni obstaculice la conducción de forma segura

### *Iluminación interior*

4.142 Las luces internas deben ser LED blancas con plafones blancos o traslúcidos, ubicadas a lo largo del habitáculo de los pasajeros en ambos lados de la proyección del pasillo, orientadas hacia el piso cuidando que los rayos no incidan directamente en la cara de los pasajeros, la potencia de la luz debe ser lo más uniforme posible y su intensidad debe estar entre los 80 y 150 Luxes medidos a 1 metro del piso del vehículo.

4.143 En autobuses interurbanos con soportes porta – equipaje, deberá proveerse iluminación independiente para cada asiento controlable desde la posición de la persona usuaria y con un interruptor general desde el puesto de conducción.

4.144 En autobuses interurbanos, podrá suministrarse iluminación en la parte inferior del pasillo.

### *Iluminación exterior*

4.145 El autobús debe estar dotado como mínimo de los siguientes elementos: Faros delanteros que estén en capacidad de proyectar luz alta y baja, luces delimitadoras de su contorno, luces de parada, direccionales delanteras y posteriores, indicadoras de parqueo, de reversa, luces de porta placa y en autobuses interurbanos, luces de niebla.

4.146 Las luminarias tendrán una intensidad que garantice su visibilidad sin provocar molestia a los transeúntes o a los conductores de los otros vehículos, y estarán fijadas a la carrocería de manera que sea posible su reposición.

## *Espacios para el transporte de equipaje*

4.147 Los vehículos para la prestación del servicio en rutas interurbanas y rurales deben contar con espacios para el transporte de equipaje cumpliendo con las siguientes condiciones:

**Tabla 4.18: Porta equipajes**

| Tipo de servicio | Porta equipajes interno | Valijero o maletero |
|---|---|---|
| Servicios interurbanos cortos y medios | Si | |
| Servicios interurbanos largos | Si | Si, mínimo 0.1 $m^3$ / pasajero |
| Servicios rurales | Si | Si, idealmente 0.04 $m^3$ / pasajero |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011)

## *Sistema de ventilación para pasajeros y conductor*

4.148 El vehículo debe contar como mínimo con un sistema de ventilación mecánica forzada distribuida uniformemente a lo largo del habitáculo del autobús, adicional a las tomas de aire natural (ventanas y escotillas) que asegure la renovación del aire al menos 30 veces por hora.

4.149 En caso de que se instalen equipos de aire acondicionado se debe garantizar la renovación mínima del 20% del volumen de aire cada hora.

4.150 El sistema de ventilación para pasajeros no debe permitir el paso de agua, polvo, humo o cualquier agente particulado que genere molestias, adicionalmente el ruido del sistema debe cumplir con los estándares de aislamiento acústico.

4.151 El habitáculo del conductor debe contar con un sistema de ventilación forzada de tres velocidades con rejillas orientables.

## *Especificaciones para tecnología a bordo*

### *Comunicaciones*

4.152 Los sistemas de comunicaciones estarán divididos en sistemas independientes (circuitos, arneses y controles):

4.153 **Sistemas relacionados con el tren motriz:** incluye los componentes del sistema de propulsión (motor, transmisión y unidades híbridas), los sistemas de frenos, antibloqueo y tracción y retardador o frenado auxiliar. Como mínimo, los componentes del tren motriz que consisten en el motor, la transmisión, el retardador, el sistema de tracción antideslizante y los sistemas de frenos antibloqueo, además de la medición de combustible o batería, deben estar alimentados por un voltaje de suministro de encendido dedicado y aislado para garantizar la comunicación de datos entre los componentes cuando el interruptor del vehículo se conecta a la posición de encendido.

4.154 **Sistemas de información:** componentes cuya función principal es la recopilación, el control o la visualización de datos no necesarios para la conducción segura del vehículo (es decir, el vehículo podría operar aún sin esas funcionalidades). Estos componentes generalmente consisten en los necesarios para sistemas de ubicación automática de vehículos (AVL), señales de destino, sistemas de recaudo, sistemas multimedia, sistemas automatizados de voz y señalización, video vigilancia y componentes similares.

4.155 **Sistemas generales:** dispositivos eléctricos o electrónicos controlados a través de señales multiplexadas, como información analógica y serial (es decir, entradas de interruptor de encendido / apagado, estatus). La multiplexación se usa para controlar componentes que normalmente no requieren transmisión de datos digitales, como las luces, ascensores para sillas de ruedas, puertas, sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC) (si corresponde) y otros.

### *Sistemas para la ayuda a la operación*

4.156 Como apoyo a la operación, los vehículos deben contar con receptor GPS, sistema de radiocomunicaciones para descarga de datos GPS y eventos georreferenciados, dispositivos seriales instalados a bordo para monitoreo de velocidad y todos los requeridos para el control y monitoreo de la operación.

4.157 En caso de que estos sistemas no sean provistos desde la fabricación del vehículo, deberán proveerse los ductos para alojar las instalaciones de estos sistemas posteriormente y un circuito libre para proveerlos de energía.

### *Preparación para instalación de mecanismos de conteo de pasajeros*

4.158 Los equipos para el conteo de personas deberán estar ubicados en la parte superior de las puertas de servicio (en autobuses de alta capacidad) o como barras en sus costados instalados de forma tal que se eviten obstrucciones en el tránsito de pasajeros.

### *Preparación para instalación de videovigilancia*

4.159 El interior se equipará de cámaras de vigilancia que se colocarán de manera que capturen el habitáculo de pasajeros. El sistema de grabación deberá contar con un almacenamiento de estado sólido debe ser capaz de almacenar grabaciones de todas las cámaras instaladas por un período no menor de 48 horas accesible solo por el personal de mantenimiento o seguridad de la compañía operadora.

4.160 En caso de que estos sistemas no sean provistos desde la fabricación del vehículo, deberán proveerse los ductos para alojar las instalaciones de estos sistemas posteriormente y un circuito libre para proveerlos de energía.

---

En el Anexo B se presentan las fichas que resumen las especificaciones generales y específicas para cada tipo de vehículo, se recomienda la lectura integral con la información presentada en este documento.

---

# 5 Bibliografía

ABNT. (06 de 01 de 2011). Transporte — Especificações técnicas para fabricação de veículos de características urbanas para transporte coletivo de passageiros. Rio de Janeiro, RJ, BR.

APTA. (23 de 05 de 2013). Standard Bus Procurement Guidelines. *APTA Standards*. Washington, DC, USA: American Public Transportation Association.

Asamblea Legislativa. (1996). *Ley Nº 7600, Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.* Obtenido de Ministerio de Educación Pública: https://www.mep.go.cr/ley-reglamento/ley-n%C2%BA-7600-ley-igualdad-oportunidades-para-personas-discapacidad#:~:text=LEYES%20Y%20REGLAMENTOS-,Ley%20N%C2%BA%207600%2C%20Ley%20de%20Igualdad%20de,para%20las%20Personas%20con%20Discapacidad&text=La%20Ley%20No.,

Asamblea Legislativa. (13 de 08 de 2018). *Ley Reguladora Transporte Remunerado Personas Vehículos Automotores.* Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=9433&nValor3=0&strTipM=TC

Asamblea Legislativa. (03 de 04 de 2020). *Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial.* Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=73504&nValor3=0&strTipM=FN

CEPE. (30 de 03 de 2011). R. 66 Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de grandes dimensiones para el transporte de pasajeros por lo que respecta a la resistencia de su superestructura. *Diario Oficial de la Unión Europea*. Luxemburgo, Luxemburgo, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

CTP. (2001). Proyecto Aire Limpio San José. *Tipos de vehículos de transporte público colectivo según clasificación de servicio*. San José, San José, CR: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

European Commission. (12 de 06 de 2018). *Europa.eu*. Obtenido de Emissions in the automotive sector: https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/environment-protection/emissions_en

ICCT. (2016). *A technical summary of Euro 6/VI vehicle emission standards.* The International Council on Clean Transportation.

ICONTEC. (24 de 12 de 2009). Vehículos para el Transporte Urbano Masivo de Pasajeros. Parte 3: Autobuses Convencionales. *NTC 4901-3*. Bogota, DC, Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

MOPT. (2020). *Proyecto Nodos: Definición y caracterización de las zonas de influencia del proyecto de reorganización del transporte público modalidad autobús del AMSJ, Primera parte.* San José de Costa Rica: MOPT.

MOPT, G. (2003). *Manual Operativo, tipos de vehículos de transporte público colectivo y sus especificaciones técnicas según el sistem aunificado de clasificación de rutas.* San Jose de Costa Rica: MOPT.

Movilidad, S. d. (14 de 10 de 2014). 1.1 Aviso por el que se expiden los manuales técnicos de seguridad, accesibilidad, comodidad y fabricación de autobuses nuevos corto, mediano y largo, de piso alto, entrada baja y motor de aplicación delantera y trasera para prestar el servicio público... *Gaceta Oficial del Distrito Federal*, págs. 26-90.

ONU, CRUSA, Centro Mario Molina. (2020). *Especificaciones técnicas para buses eléctricos y sus sistemas de carga en el Área Metropolitana de San José, Costa Rica.* San José.

Poder Ejecutivo. (20 de 08 de 2001). *Reglamento de Vida Máxima Autorizada para las Unidades de Transporte Colectivo Remunerado de personas y Servicios Especiales.* Obtenido de Sistema Costarricense de Información Jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=47050&nValor3=49904&strTipM=FN

Presidencia. (5 de 03 de 2020). *Costa Rica amplia el plan piloto de buses eléctricos como parte de la modernización del transporte público*. Obtenido de Presidencia Costa Rica: https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2020/03/costa-rica-amplia-plan-piloto-de-buses-electricos-como-parte-de-la-modernizacion-del-transporte-publico/

Presidencia de la República. (20 de 04 de 1998). *Decreto 26831.* Obtenido de Imprenta Nacional: imprentanacional.go.cr

Presidencia de la República. (23 de 03 de 1998). Reglamento Ley de Igualdad de Oportunidades para Personas con Discapacidad No. 26831. San José, SJ, CR.

Presidencia de la República. (06 de 12 de 2017). *Decreto 40659.* Obtenido de Imprenta Nacional: https://www.imprentanacional.go.cr/pub/2017/12/06/ALCA295_06_12_2017.pdf

Telecomunicaciones, M. d., & Transportes, S. d. (31 de 10 de 2017). Decreto 122 . *Fija requisitos dimensionales y funcionales a vehículos que presten servicios de locomoción colectiva urbana que indica*. Santiago, Región Metropolitana, Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

# A Encuesta a personas usuarias

## 1 Metodología y cuestionario

A.1 Para el desarrollo del documento técnico de soporte de la nueva regulación para las tipologías de autobuses que prestan el servicio de transporte público de pasajeros en Costa Rica, se consideró de gran importancia entender las necesidades y experiencias de las personas usuarias sobre los vehículos empleados para este fin. Esto permite centrar esfuerzos y exigencias en los elementos que son más importantes y tienen un mayor impacto en la calidad general del servicio.

A.2 Para llevar a cabo esta consulta se diseñó un cuestionario para indagar sobre la percepción que tienen los usuarios sobre los diferentes elementos de los autobuses con los que se presta el servicio de trasporte público de pasajeros.

A.3 La recopilación de la información se hizo a través de un formulario en línea con la herramienta Google Forms. Este link fue distribuido por el Consejo de Transporte Público (CTP) en redes sociales, donde la persona interesada en participar se inscribía y posteriormente se le enviaba el enlace del cuestionario.

**Invitación a participar por parte del Consejo de Transporte Público (CTP)**

Fuente: Fuente: Consejo de Transporte Público en Facebook.
**https://www.facebook.com/ConsejoTransportePublico/posts/2731635023789787**

A.4 El cuestionario se dividió en cuatro bloques de preguntas, con el fin de contar además de la opinión de las personas usuarias sobre los vehículos, con una breve caracterización de los encuestados y de esta manera validar que existe una diversidad de respuestas de acuerdo con los diferentes segmentos de usuarios.

**Parte 1. Saludo e introducción**

A.5 En la primera parte se introduce la encuesta con el siguiente texto, con el fin de darle confianza al encuestado sobre la seguridad de sus datos personales y agradecer por el tiempo y la atención prestada:

> "Esta encuesta tiene como objetivo conocer su opinión como persona usuaria sobre el servicio de autobuses transporte público regular en Costa Rica. Esta información es de gran importancia para el desarrollo del proyecto de actualización de la norma técnica de tipología de autobuses para el servicio de transporte público.
>
> La participación en la encuesta es completamente anónima y voluntaria, en ningún momento se le preguntará su nombre o su identificación.
>
> La encuesta toma alrededor de tres minutos.
>
> Agradecemos de antemano su participación."

**Parte 2. Percepción del servicio y los elementos del autobús**

A.6 En la segunda parte se le pregunta al encuestado su percepción sobre el servicio prestado por los vehículos de transporte público y sobre diferentes elementos de este. Para evaluar su percepción se utilizó una escala Likert para medir la satisfacción del usuario. Los elementos evaluados fueron los siguientes:

- Califique de 1 a 5 que tan satisfecho está con el servicio de transporte público que recibe. Siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho, NA significa (no aplica) y en este caso prefiere no responder.

**Nivel de satisfacción con el servicio prestado**

| Elemento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | NA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nivel de satisfacción | | | | | | |

- Califique de 1 a 5 que tan satisfecho está con los siguientes elementos de los autobuses. **Siendo 1 muy insatisfecho y 5 muy satisfecho**, NA significa (no aplica) y en este caso prefiere no responder.

**Nivel de satisfacción con diferentes elementos de los autobuses**

| Elemento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | NA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Material de los asientos | | | | | | |
| Ancho de los asientos | | | | | | |

| Elemento | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | NA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Espacio entre asientos (para piernas) | | | | | | |
| Comodidad de los asientos con respecto a la duración del viaje | | | | | | |
| Disponibilidad de agarraderas | | | | | | |
| Ubicación/Disposición/Configuración de agarraderas | | | | | | |
| Seguridad y firmeza de agarraderas | | | | | | |
| Espacios de entrada y salida al autobús | | | | | | |
| Pasillos de circulación | | | | | | |
| Espacio para pasajeros de pie | | | | | | |
| Ventilación al interior del vehículo | | | | | | |
| Funcionamiento de elevadores (rampas) o dispositivos para acceso con sillas de ruedas o andaderas (caminadores) | | | | | | |
| Asientos preferenciales y espacio para sillas de ruedas u otro dispositivo de apoyo para personas con movilidad reducida | | | | | | |
| Ruido percibido al interior del autobús | | | | | | |
| Timbre para anunciar paradas | | | | | | |
| Facilidad para utilizar los escalones | | | | | | |

Fuente: Steer, 2020

**Parte 3. Caracterización de los usuarios**

A.7 Con la información que se obtiene en esta parte de la encuesta se busca identificar las diferentes características de los participantes, con el fin vincularlas con las respuestas obtenidas en el módulo anterior sobre los elementos evaluados.

A.8 En esta parte, se preguntó sobre la frecuencia de uso de los diferentes servicios, la disponibilidad de vehículos para viajar, condición que dificulte utilizar el servicio, tiempo total del viaje cotidiano, ocupación, género, edad y cantón de residencia. A continuación, se presentan las preguntas de esta sección:

- Antes de las restricciones por el coronavirus ¿Qué tan frecuentemente utilizaba los siguientes servicios?
    - Servicios urbanos: atienden poblaciones más densas y zonas con actividades productivas de servicios e industriales en las ciudades.
    - Servicios interurbanos: conectan ciudades principales y a lo largo de su recorrido logran desarrollar altas velocidades comerciales.
    - Servicios rurales: comunican zonas poco pobladas con actividades económicas relacionadas con la agricultura y otras del sector primario.
    - Servicios especiales: Servicios de transporte prestados con vehículos de transporte colectivo, sin tener itinerario fijo que son contratados por viaje, por tiempo o en ambas formas por universidades, colegios o empresas, entre otros ejemplos.

| Servicio | más de tres días a la semana | de uno a tres días a la semana | de dos a 4 veces por mes | menos de 2 veces al mes | nunca lo uso |
|---|---|---|---|---|---|
| Urbano | | | | | |
| Inter-urbano | | | | | |
| Rural | | | | | |
| Especiales | | | | | |

- ¿Tiene un carro disponible regularmente para hacer sus viajes?
  - Si
  - No
- ¿Tiene algún tipo de condición que dificulte sus desplazamientos?
  - Movilidad reducida
  - Visión reducida
  - Capacidad auditiva reducida
  - Acompañamiento de niñas - niños pequeños
  - Ninguna de las anteriores
  - Otra condición
- Cuál es el tiempo total que pasa a bordo de uno o varios autobuses en su viaje cotidiano (ejemplo entre su casa y su trabajo, su casa y su lugar de estudio, etc.).
  - Menos de 15 minutos
  - 15 a 30 minutos
  - 30 a 45 minutos
  - 45 minutos a 1 hora
  - 1 a 2 horas
  - 2 horas o más
- ¿Cuál es su ocupación?
  - Empleado
  - Independiente
  - Estudiante
  - Desempleado
  - Jubilado
  - Otra
- Género
  - Masculino
  - Femenino
  - Otro
  - Prefiero no especificar
- Edad
  - Menor de 20 años
  - 20-40 años
  - 40-60 años
  - Mayor de 60 años

- Lugar de residencia (cantón)

**Parte 4. Sección de comentarios**

- En la última parte del cuestionario, se abre el espacio para que las personas dejen sus opiniones y comentarios de forma abierta y libre, buscando identificar los temas que no se abordaron previamente. La pregunta es la siguiente:

  ¿Alguna otra observación que considere pertinente sobre los autobuses que prestan el servicio de transporte público?

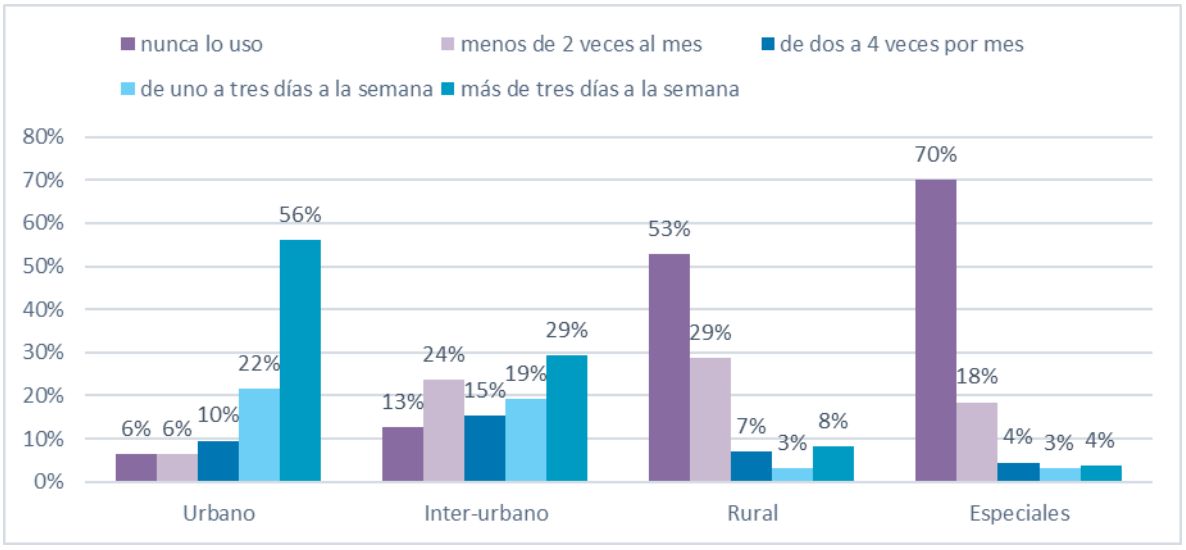
# 2 Análisis de resultados

**Caracterización de usuarios**

*Frecuencia de uso*

A.9 En primer lugar, se revisó la frecuencia de uso de los diferentes servicios y se identifica que el servicio más utilizado y con mayor frecuencia es el urbano, donde más de la mitad de las personas que reportaron utilizarlo lo hace más de tres días a la semana. Con respecto al servicio interurbano alrededor de la mitad de los encuestados lo usa al menos una vez a la semana y los servicios rurales y especiales son los que menos se utilizan, donde el 53% y 70% reportan no utilizarlo, respectivamente.

**Antes de las restricciones por el coronavirus ¿Qué tan frecuentemente utilizaba los siguientes servicios**



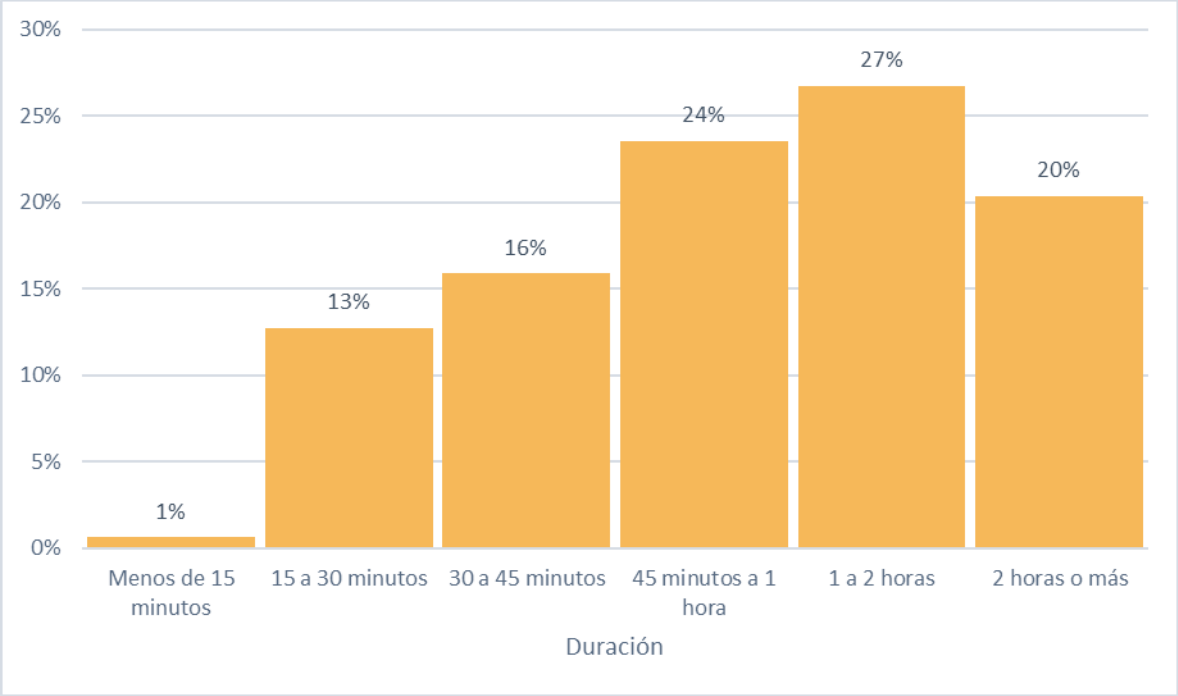

Fuente: Steer, 2020

*Duración promedio de viaje*

A.10 La segunda característica para analizar es la duración del viaje cotidiano. En este caso, el 47% de los encuestados reportaron que su viaje cotidiano tiene una duración mayor a una hora, mientras que los viajes cortos, de menos de media hora representan apenas un 14%. Esto muestra que la mayoría de los usuarios permanecen mucho tiempo en los vehículos, lo que hace que características

relacionadas con el confort sean relevantes y por lo tanto deben ser tenidas en cuenta en la definición de los estándares de los vehículos. En la figura a continuación, se presentan los resultados.

**Cuál es el tiempo total que pasa a bordo de uno o varios autobuses en su viaje cotidiano (ejemplo entre su casa y su trabajo, su casa y su lugar de estudio, etc.).**

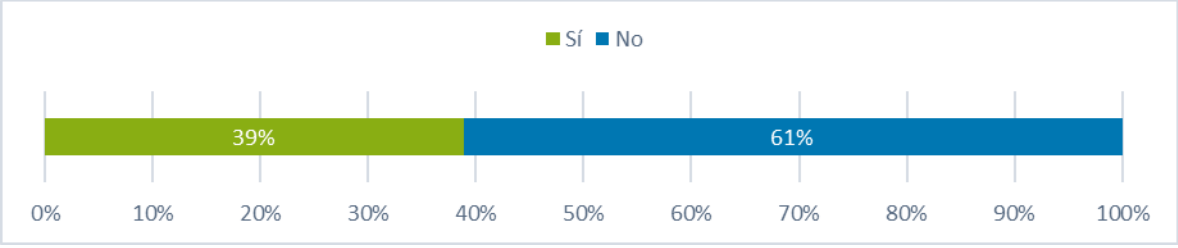



Fuente: Steer, 2020

*Disponibilidad de vehículo*

A.11 Al indagar sobre la disponibilidad de vehículo para hacer los viajes se encontró un resultado esperado en el que la mayoría no dispone de vehículo, lo que evidencia la existencia de usuarios cautivos del transporte público, por los que se debe buscar mejorar la calidad del servicio.

**¿Tiene un carro disponible regularmente para hacer sus viajes?**



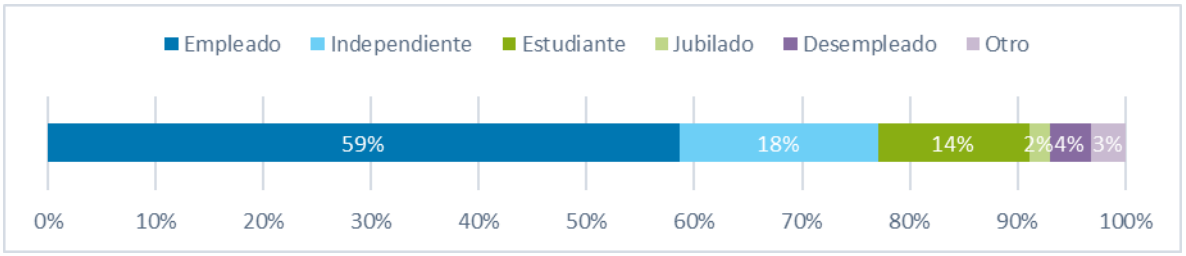

Fuente: Steer, 2020

*Ocupación*

A.12 También se le preguntó a los encuestados sobre su ocupación, la mayoría de los encuestados declararon ser empleados como ocupación principal, seguidos por los independientes y estudiantes,

los que juntos componen el 92% de los encuestados. En la figura a continuación, se presentan los resultados.

**¿Cuál es su ocupación?**

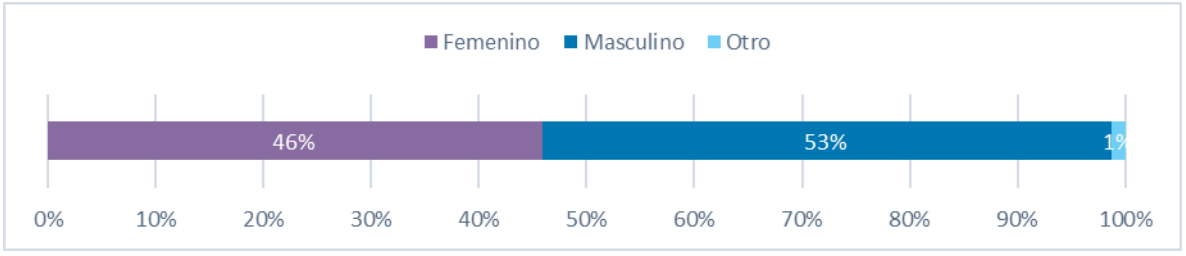



Fuente: Steer, 2020

*Género*

A.13 Otra característica consultada en el cuestionario fue el género. En esta se encontró que el 53% de los encuestados se identifica con el género masculino, mientras que el 46% reportó identificarse con el género femenino, mientras que el 1% prefirió no responder.

**Género**

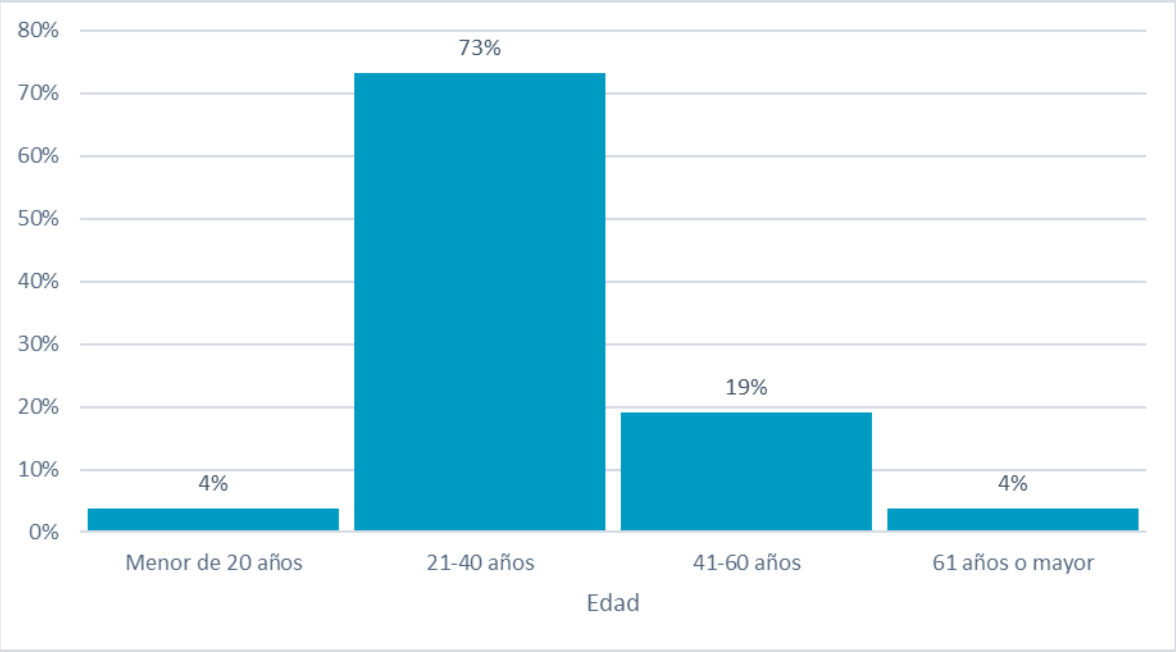



Fuente: Steer, 2020

*Edad*

A.14 Con la siguiente pregunta se indaga por la edad de los participantes, donde se encontró que la mayoría están en el rango de edad de 21 a 40 años (73%), siendo el siguiente grupo más grande el de 41 a 60 años (19%), mientras que apenas el 8% de los participantes están fuera de estos rangos.

**Edad**

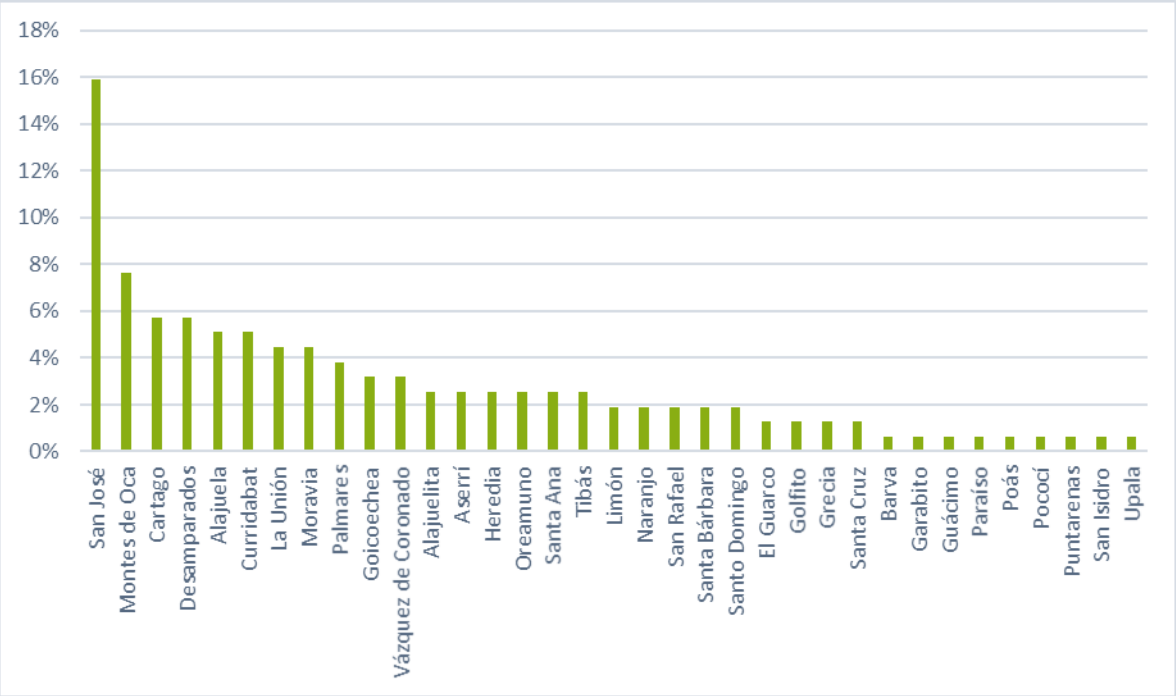



Fuente: Steer, 2020

*Lugar de residencia*

A.15 Finalmente, se preguntó por el cantón de residencia de los encuestados. En este caso, se encontró que la mayoría de los encuestados viven en San José, siendo un 16% de los encuestados, seguido por Montes de Oca con 12%.

**Lugar de residencia (Cantón)**



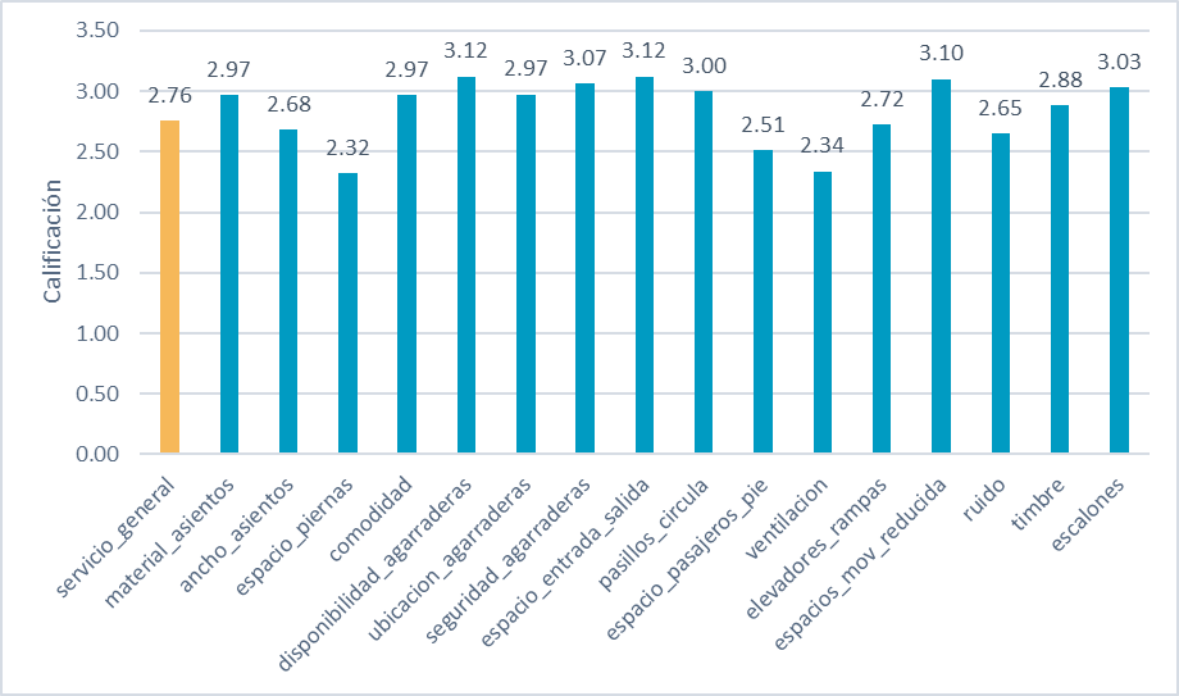

Fuente: Steer, 2020

# 3 Evaluación y calificación de los elementos de los autobuses

**Evaluación general**

A.16 Para entender mejor la percepción de los usuarios con respecto a los elementos del autobús se encontró la calificación promedio y la distribución de las respuestas para cada uno de ellos. Para la calificación promedio se estimó el error estándar para cada uno de los elementos y en todos los elementos evaluados estuvo entre 0.10 y 0.08, mostrando que los datos no son tan dispersos y se pueden utilizar los promedios para entender las percepciones de las personas usuarias. En la figura a continuación se presentan estos resultados:

**Calificación promedio de los elementos del autobús. (en naranja la calificación del servicio en general)**

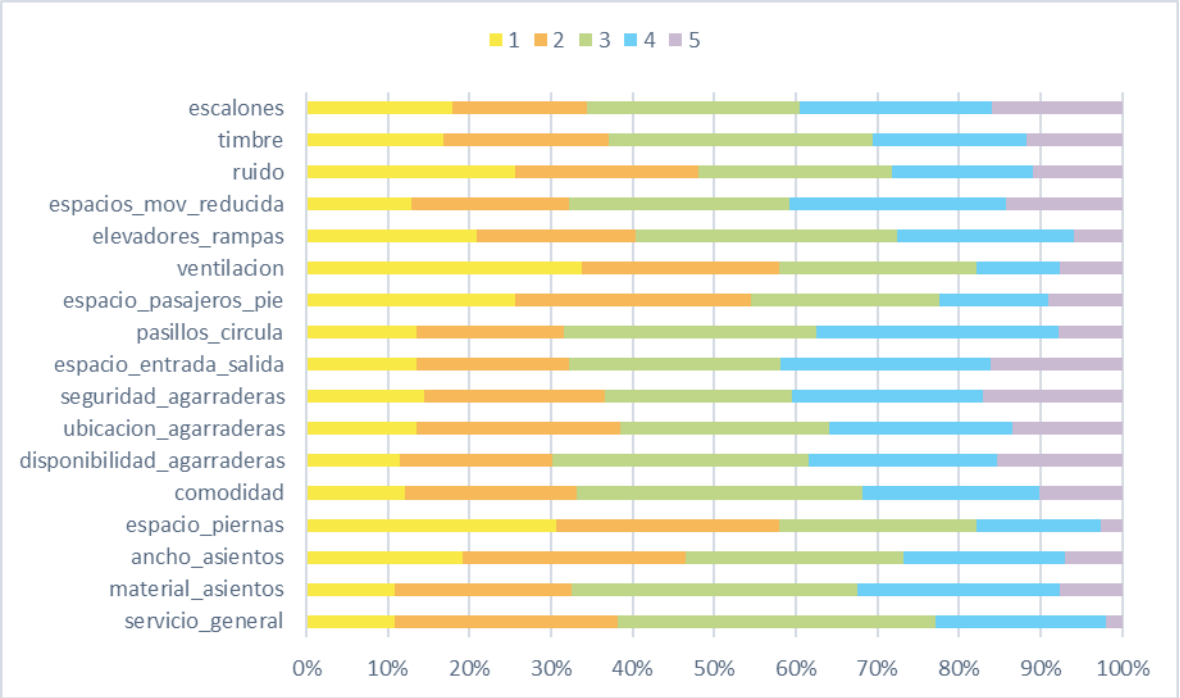



Fuente: Steer, 2020

A.17 En la gráfica se puede ver que no hay mucha variabilidad entre los promedios, siendo el elemento con mayor calificación promedio el de espacio de entrada y salida del autobús y la disponibilidad de agarraderas, cada uno con una calificación de 3.12/5.00. El peor calificado fue el espacio entre asientos (para piernas), con 2.32/5.00. De los 17 elementos evaluados, solo seis obtuvieron una calificación promedio mayor a 3.00.

A.18 Para tener un mejor entendimiento de los resultados obtenidos, se analizó también la distribución de la calificación para cada uno de los elementos, teniendo los resultados que se presentan a continuación.

**Distribución de la calificación por elemento**



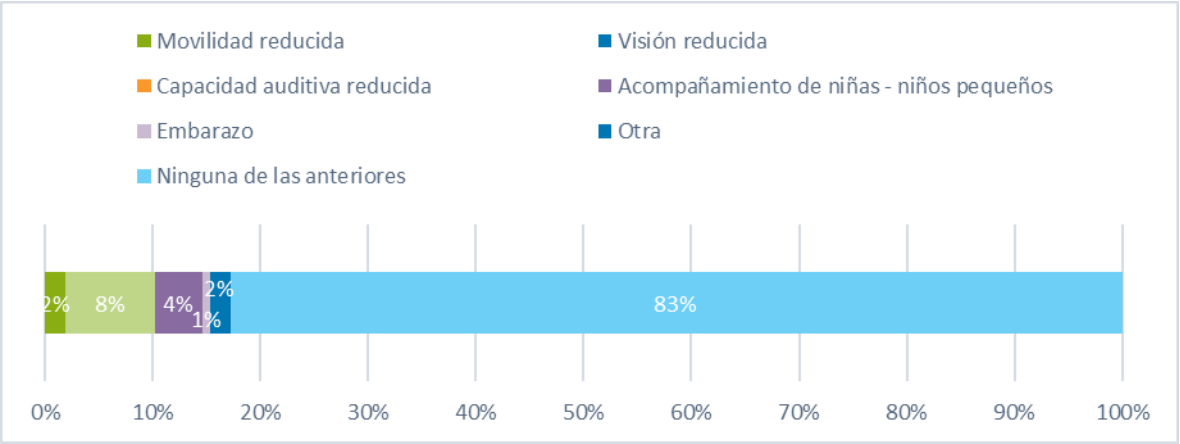

Fuente: Steer,2020

# 4 Accesibilidad universal

**Usuarios con dificultad para usar el servicio**

A.19 Parte de los objetivos del ejercicio era identificar las necesidades de las personas con dificultades para hacer uso del transporte público. Los resultados muestran que 83% de los encuestados no tienen ninguna dificultad para hacer los viajes, mientras que la mayoría de los que reportan alguna, hacen referencia a la visión reducida y la necesidad de viajar con niños pequeños.

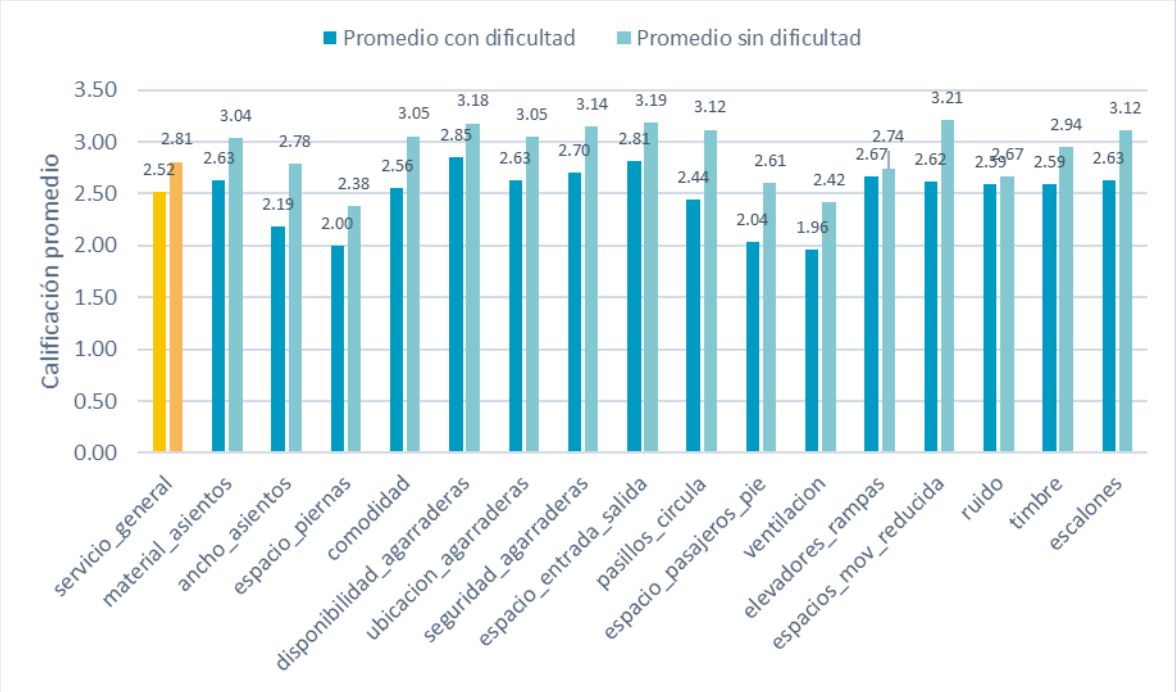
**¿Tiene algún tipo de condición que dificulte sus desplazamientos?**




Fuente: Steer, 2020

A.20 Para entender mejor estas necesidades se estimaron las calificaciones promedio para las 27 personas que reportaron alguna dificultad y las de los 130 que no reportaron ninguna. Al hacer esta comparación se encontró que todos los elementos son peor calificados por las personas con dificultad, siendo los elementos de mayor diferencia el ancho de los asientos y la calidad de los espacios para personas con movilidad reducida, donde la diferencia en el promedio fue de 0.60. En la figura a continuación se presenta la comparación entre las comparaciones de los elementos.

**Comparación de calificación promedio de personas con y sin dificultades para hacer viajes**




Fuente: Steer,2020

## 5 Opiniones de los usuarios

A.21 Como se mencionó en la metodología, la última pregunta del cuestionario era abierta, en la que se le daba el espacio al encuestado de exponer temas que no habían sido consultados o en los que el usuario quería hacer énfasis. Para analizar esta pregunta se hizo uso de la técnica de representación visual, nube de palabras, donde la frecuencia de las palabras utilizadas en esta pregunta se ve reflejada por el tamaño de esta. A continuación, se presenta la nube de palabras.

**Nube de palabras de las respuestas a la pregunta: ¿Alguna otra observación que considere pertinente sobre los autobuses que prestan el servicio de transporte público?**

servicio
horarios
personas
paradas
choferes
publico
rutas
san
electronicoejemplo
autobuses
empresas
todos
ademas
asientos
tener
ruta
mejorar
usuarios
menos
informacion
cantidad
tiempo
deberia
pago
ocasiones
frecuencia
usuario
limpieza
hacen
mal
mayor
estado
parada
espera
persona
ventanas
chofer
condiciones
timbres
algunas
algunos
bicicleta
medios
requiere
utilizo
utilizar
actualizacion
respecto
cliente
viajes
poco
autobuseras
gradas
espacios
porque
insectos
unidad
peligroso
atencion
adultos
canton
parada
estado
mal
mayor
horas
demasiado
calidad
aire
pie
acceso
hace
sucios
alajuela
usar
servicios
siempre
tiempos
ctp
mayoria
sobre
debe
hora
hacer
forma
cumplen
caso
general
autobus
pueda
pico
cantidad
puede
tener
ruta
todas
ante
sistema
existe
espacio
deberia
pago
real
ocasiones
personas
parte
pasa
electricos
agarraderas
educados
uno
determinada
tengan
estos
poner
especialmente
ventilacion
gracias
tomar
cumplen
subir
otros
forma
mejorar
usuarios
menos
general
ademas
autobus
hasta
tiene
cantidad
asientos
puede
tener
ruta
cual
ante
todas
sistema
tiempo
existe
deberia
pago
ocasiones
personas
parte
pasa
electricos
agarraderas
educados
uno
determinada
frecuencia
usuario
limpieza
hacen
mejor
abrir
mayores
salud
parada
estado
mal
mayor
canton
insectos
porque
espera
persona
unidad
espacios
gradas
ventanas
chofer
peligroso
atencion
adultos
autobuseras
condiciones
timbres
cliente
viajes
poco
algunas
algunos
bicicleta
medios
respecto
actualizacion
requiere
utilizo
utilizar
importante
abrir
mejor
mayores
salud
canton
insectos
unidad
peligroso
espacios
atencion
adultos
parada
estado
mal
mayor
horas
demasiado
calidad
aire
pie
acceso
hace
sucios
alajuela
usar
servicios
siempre
tiempos
ctp
mayoria
sobre
debe
hora
hacer
forma
cumplen
caso
general
autobus
pueda
pico
cantidad
puede
tener
ruta
todas
ante
sistema
tiempo
existe
deberia
pago
ocasiones
personas
parte
pasa
electricos
agarraderas
educados
uno
determinada
tengan
estos
poner
especialmente
ventilacion
gracias
tomar
cumplen
subir
otros
forma
mejorar
usuarios
menos
general
ademas
autobus
hasta
tiene
cantidad
asientos
puede
tener
ruta
todas
ante

# B Fichas tipologías de autobuses

B.1 Como complemento a la información desarrollada en el capítulo 4 del presente documento se presentan las fichas correspondientes a las especificaciones técnicas de los vehículos, comenzando con una ficha general donde se consigna la información común a todas las tipologías de vehículos independientemente de los servicios para los cuales puedan ser destinados, siendo en total 10 fichas.

- Especificaciones generales
- Microbús
- Buseta
- Convencional
- Alta capacidad de un cuerpo
- Alta capacidad articulado
- Alta capacidad biarticulado
- Alta capacidad doble piso
- Convencional - Rural
- Interurbano_1
- Interurbano_2

B.2 Para llevar a cabo la clasificación de los vehículos se cuenta con una ficha por cada tipología de vehículo, en la cual se especifican los servicios para los cuales son aptos; además de las especificaciones técnicas de cada vehículo las cuales están consignadas directamente en la tabla o están referenciadas a la ficha de especificaciones generales en caso de ser características comunes en todas las tipologías de vehículos. Como complemento, con el fin de brindar información más amplia se referencian los ítems que tienen un mayor desarrollo en el capítulo 4 de este reporte.

## Especificaciones Generales

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tren Motriz | 1. Frenos | 1.1 Frenos de servicio | 1.1 Frenos neumáticos | No aplica | No aplica | No aplica | Deben ser capaces de reducir la velocidad, detener y mantener inmóvil el vehículo en condiciones de carga máxima en una distancia de 10.7 m, cuándo se desplace a una velocidad de 32 km/h en una vía horizontal, limpia y seca. Los vehículos deben contar con sistema antibloqueo de frenos ABS. Información complementaria: documento general numerales 4.25 a 4.27 |
| | | 1.2 Frenos de estacionamiento | 1.2 Detención total en pendiente | 18% | (%) de pendiente | Vehículo totalmente cargado | Cuando es utilizado como freno de emergencia debe proporcionar una desaceleración de 1.8 $m/s^2$, estando totalmente cargado sobre una vía horizontal y seca. Información complementaria: documento general numerales 4.28 |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.3 Sistema auxiliar de frenos o retardador | 1.3 De activación automática | NA | NA | NA | Debe ser capaz de mantener un vehículo cargado a una velocidad menor a 30 km/ en una pendiente descendente de 6%.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.29 a 4.32 |
| | 2.Motor | 2.1 Propulsión | 2.1.1 Torque y aceleración | NA | NA | NA | El motor debe estar en la capacidad de alcanzar la velocidad de 20 km/h a partir de que se presiona el acelerador, desde un estado completamente detenido y en terreno plano, en menos de 10s y 50 km/hr en 30s.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.40 a 4.42 |
| | | | 2.1.2 Potencia del autobús | NA | NA | NA | Según tipología<br>Información complementaria: documento general numerales 4.40 a 4.42 |
| | | 2.2 Emisiones | 2.2 Emisiones | NA | NA | NA | Debe cumplir con la normatividad vigente, se |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | recomienda en Diesel mínimo Euro V |
| | 3. Transmisión | 3. Transmisión | 3 Manual o automática | | | | |
| | 4. Dirección | 4. Dirección | 4 Asistida | | | | |
| | 5.Suspensión | 5. Suspensión | 5 Neumática | | | | |
| Chasís y carrocería | 6.Dimensiones | 6.1 Longitud | 6.1 Longitud | | | | Según tipología |
| | | 6.2 Altura | 6.2 Altura vehículo | 4100 | milímetros | máximo | |
| | | 6.3 Ancho | 6.3 Ancho vehículo | 2600 | milímetros | máximo | |
| | 7.Maniobrabilidad | 7 Radio de giro exterior | 7. Radio de giro exterior | | | | Según tipología |
| | 8.Capacidad de transporte | 8 mínimo / máximo | 8. mínimo / máximo | | | | Según tipología |
| | 9.Iluminación | 9.1 Iluminación exterior | 9.1.1 Luces delimitadoras | NA | NA | NA | De gálibo (delimitadoras superiores), laterales |
| | | | 9.1.2 Luces externas | NA | NA | NA | Como mínimo luz alta, baja, freno, reversa, posición, direccionales, intermitentes y de placa |
| | | 9.2 Iluminación interior | 9.2.1 Gradas (Entradas / Salidas) | NA | NA | NA | Led Blanca |
| | | | 9.2.2 Habitáculo de pasajeros | 80 - 150 | Lux | Rango | Medido a 1 metro del piso del vehículo |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 9.2.3 Área persona operadora del autobús | 30 | Lux | | Medido a 1,2 metros de la del vehículo |
| | 10.Entradas / Salidas | 10.1 Número de puertas | 10.1 Número de puertas | | | | Según tipología |
| | | 10.2 Ancho de puertas | 10.2.1 Sencilla | 800 | milímetros | mínimo | |
| | | | 10.2.2 Doble | 1100 | milímetros | mínimo | |
| | | 10.3 Altura de la puerta | 10.3 Altura de la puerta | 1900 | milímetros | mínimo | |
| | | 10.4 Dimensiones Gradas | 10.4.1 Altura de calzada a primer peldaño | 400 | milímetros | máximo | |
| | | | 10.4.2 Gradas – Huella | 300 | milímetros | mínimo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |
| | | | 10.4.3 Gradas – Contrahuella | 150 - 250 | milímetros | rango | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |
| | | 10.5 Agarraderas | 10.5.1 Longitud agarraderas verticales | 400 | milímetros | mínimo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |
| | | | 10.5.2 Altura desde el pavimento al extremo inferior | 900 | milímetros | mínimo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (agarraderas verticales) | | | | |
| | | | 10.5.3 Diámetro agarraderas | 30 - 40 | milímetros | rango | |
| | 11.Habitáculo de pasajeros | 11.1 Altura libre en pasillos | 11.1 Altura libre en pasillos | 1900 | milímetros | mínimo | |
| | | 11.2 Ancho de pasillos | 11.2.1 Ancho de pasillos (a la altura del respaldo) | | milímetros | mínimo | Según tipología |
| | | | 11.2.2 Distribución de asientos | | | | Según tipología |
| | | 11.3 Distancia entre asientos (a nivel de piernas) | 11.3.1 Uno detrás del otro | 250 - 280 | milímetros | rango | El valor inferior aplica para rutas cuya distancia es menor o igual a 20 km y el valor superior para rutas cuya distancia es superior a 20 km |
| | | | 11.3.2 Enfrentados | 1300 | milímetros | mínimo | |
| | | 11.4 Dimensiones de asientos | 11.4.1 Ancho | 400 - 430 | milímetros | rango | Información complementaria Para mayor detalle consultar figura 4.3 del documento general |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 11.4.2 Profundidad | 400 | milímetros | rango | Información complementaria: informe general numerales 4.117 a 4.122 |
| | | | 11.4.3 Altura | 400 – 480 | milímetros | rango | El valor máximo se utilizará para asientos sobre el habitáculo del motor trasero o de un pasa llantas |
| | | | 11.4.4 Altura espaldar | 400-500 | milímetros | rango | El valor inferior aplica para rutas cuya distancia es menor o igual a 20 km y el valor superior para rutas cuya distancia es superior a 20 km |
| | | 11.5 Pasamanos y agarraderas | 11.5.1 Postes verticales | cada 1050 | milímetros | máximo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |
| | | | 11.5.2 Altura de asideros o pasamanos horizontales | 1750 - 1900 | milímetros | rango | |
| | | | 11.5.3 Sección (transversal circular) | 25 - 40 | milímetros | rango | |
| | | 11.6 Timbres de parada | 11.6.1 Altura a nivel de pasillos | 1200 - 1500 | milímetros | rango | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 11.6.2 Altura en área de silla de ruedas | 600 - 800 | milímetros | rango | Información complementaria: documento general numerales 4.113 a 4.117 y tabla 4.13 |
| | | 11.7 Sistema de ventilación | 11.7.1 Ventilación Forzada (capacidad de renovación) | 15 | m3/hora por pasajero | | |
| | | | 11.7.2 Aire acondicionado (capacidad de renovación) | 20% | (%) | del volumen total | |
| | | 11.8 Ventanas | 11.8.1 Ventanería con función de ventilación | 30% | (%) del área total lateral de ventanería | | |
| | | | 11.8.2 Cristales de ventanería | NA | NA | NA | |
| | | 11.9 Paneles y mamparas | 11.9.1 Altura de piso a borde superior del panel | 1700 | milímetros | 200mm | De seguridad templado |
| | | | 11.9.2 Ancho total | 850 | milímetros | 100mm | |
| | | | 11.9.3 Separación | 750 | milímetros | mínimo | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | horizontal del panel al borde inferior del volante | | | | |
| | 12.Accesibilidad universal | 12.1 Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | 12.1.1 Capacidad de plataformas o rampas | 300 | kg | Mínimo y máximo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |
| | | | 12.1.2 Dimensiones rampas (ancho - libre) | 750 | milímetros | mínimo | Sin sufrir deformaciones o fallos (Decreto Ejecutivo 26831) |
| | | | 12.1.3 Dimensiones elevador (espacio libre) | 750 x 1000 | milímetros | mínimo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |
| | | 12.2 Espacio para sillas de ruedas | 12.2 Área para sillas de ruedas (lago x ancho) | 1300 x 800 | milímetros | mínimo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |
| | | 12.3 Número de asientos preferenciales | 12.3 Asientos preferenciales | 2 | Asientos | mínimo | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 lo más cercano posible a las puertas de acceso o elevadores. |
| | 13.Área de persona operadora del autobús | 13.1 Asiento | 13.1.1 Altura del asiento | 450 | milímetros | ajustable 50mm hacia | Decreto presidencial 40659 del 25 de septiembre 2017 |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | arriba o abajo | |
| | | | 13.1.2 Ancho del asiento | 450 | milímetros | Mínimo | Deberá incluir un mecanismo de ajuste longitudinal con un grado de libertad superior a 120mm |
| | | | 13.1.3 Ancho de respaldo | 450 | milímetros | Mínimo | No incluye las dimensiones de los descansabrazos |
| | | | 13.1.4 Altura de respaldo | 800 | milímetros | Mínimo | No incluye las dimensiones de los descansabrazos |
| | | 13.2 Visibilidad | 13.2.1 Altura de la zona de visibilidad superior | 4500 | milímetros | mínimo | Puntos referenciales medidos a partir de la altura estándar de los ojos del conductor y distancias a partir del frente del autobús.<br>Alturas medidas desde el nivel del piso |
| | | | 13.2.2 Distancia de la zona de visibilidad superior | 15000 | milímetros | mínimo | Puntos referenciales medidos a partir de la altura estándar de los ojos del conductor y distancias a partir del frente del autobús.<br>Alturas medidas desde el nivel del piso |
| | | | 13.2.3 Altura de la zona de | 1400 | milímetros | máximo | Puntos referenciales medidos a partir de la |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | visibilidad inferior | | | | altura estándar de los ojos del conductor y distancias a partir del frente del autobús.<br>Alturas medidas desde el nivel del piso |
| | | | 13.2.4 Distancia de la zona de visibilidad inferior | 800 | milímetros | máximo | Puntos referenciales medidos a partir de la altura estándar de los ojos del conductor y distancias a partir del frente del autobús.<br>Alturas medidas desde el nivel del piso |
| | | | 13.2.5 Altura de la zona de visibilidad lateral | 200 | milímetros | máximo | Distancias a partir del paño lateral del autobús. |
| | | | 13.2.6 Distancia de la zona de visibilidad lateral | 700 | milímetros | máximo | Distancias a partir del paño lateral del autobús. |
| | | 13.3 Parabrisas | 13.3 Vidrio del parabrisas | NA | NA | NA | Vidrio laminado |
| | | 13.4 Sistema de ventilación | 13.4 Sistema de ventilación | NA | NA | NA | Ventilación forzada de tres velocidades con rejillas orientables. |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 13.5 Mandos, controles e instrumentos | 13.5 Tablero de mandos e instrumentos del vehículo | NA | NA | NA | El vehículo debe estar dotado de un tablero de mandos e instrumentos que informen al conductor sobre las posibles fallas del vehículo, aspectos operacionales como velocidad, temperatura etc. y alarmas sonoras y luminosas que permitan la operación del vehículo con seguridad. |
| | 14.Seguridad | 14.1 Salidas de Emergencia | 14.1 Numero | | | | Según tipología |
| | | 14.2 Salidas de Emergencia | 14.2.1 Salidas de emergencia laterales | 500x700 | milímetros | mínimo | Información complementaria: documento general numerales 4.82 – 4.87 |
| | | | 14.2.2 Salidas de emergencia de escotilla | 500x600 | milímetros | mínimo | |
| | | 14.3 Extintores | 14.3 Tipo ABC 6 kg de carga | 1 | Unidad | mínimo | |
| | 15.Espacio para transporte de equipaje | 15.1 Bodega | 15.1 Bodega | NA | NA | NA | Solo interurbanos |
| | | 15.2 Porta equipajes | 15.2 Porta equipajes | NA | NA | NA | Solo interurbanos |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | 16.Tecnología a bordo | 16.Tecnología a bordo | 16.Tecnología a bordo | | | | Comunicación, ayuda a la operación, video vigilancia |
| Materiales | 17.Materiales | 17.1 Materiales de pisos | 17.1 Materiales de pisos | | | | Antiderrapantes, antideslizantes<br>Información complementaria: documento general numerales 4.8 a 4.12 |
| | | 17.2 Materiales del interior y exterior | 17.2 Materiales del interior y exterior | | | | Los materiales de chasis, carrocería y paneles deben ser fabricados con materiales retardantes al fuego y no presentar gases de combustión tóxica<br>Los materiales estructurales, de carrocería, ejes y suspensión, deberán estar diseñados o revestidos con materiales que soporten la corrosión<br>Información complementaria: |

| Sistema | Ítem | Especificación | Concepto | dimensiones | Unidades | Tolerancia | Comentarios y referencias |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | documento general numerales 4.8 a 4.11 |
| | | 17.3. Materiales sillas personas pasajeras | 17.3 Materiales sillas | | | | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Servicios interurbanos: Con cojines o recubrimientos suaves de fácil limpieza<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: microbús

**Aplica para servicios: Rutas urbanas no troncales planas y no planas – en caso de ser habilitado en el futuro por el CTP y autoridades competentes**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | Indispensable 1.3 para rutas no planas |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 120 KW | Mínimo | Aplica para plano y no plano<br>Información complementaria rutas no plana: documento general numerales 4.41 a 4.42 y tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | Información complementaria rutas no plana: documento general numeral 4.44 |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y Carrocería | Dimensiones | Longitud | 7.5 metros | Máximo | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | 1800 milímetros | Numeral Mínimo | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 9 - 25 pasajeros | Rango | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1000 centímetros | Máximo | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 1 | Mínimo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones gradas | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos (altura respaldo) | 480 milímetros | Mínimo | |
| | | Distribución de asientos | 2+1, 1+1 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numeral 11.3.1 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 3 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 24 pax o menos: 3<br>• 24 a 50 pax: 4<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.82 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | No aplica | | |
| | | Porta equipajes interno | No aplica | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: buseta

**Aplica para servicios: Rutas urbanas no troncales planas y no planas y para rutas rurales**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | Indispensable 1.3 para rutas no planas |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 144 KW | Mínimo | Aplica para plano y no plano<br>Información complementaria rutas no plana: documento general numerales 4.41 a 4.42 y tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | Información complementaria rutas no plana: documento general numeral 4.44 |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y Carrocería | Dimensiones | Longitud | 9 metros | Máximo | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | 2200 milímetros | Numeral Mínimo | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 26- 44 pasajeros | Rango | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1000 centímetros | Máximo | |
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 2 | Mínimo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos (altura respaldo) | 480 milímetros | Mínimo | |
| | | Distribución de asientos | 2+2, 2+1 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numeral 11.3.1 | |
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | Paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 4 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 24 pax o menos: 3<br>• 24 a 50 pax: 4<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | No aplica | | |
| | | Porta equipajes interno | No aplica | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús convencional

**Aplica para servicios: Rutas urbanas no troncales planas y no planas**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | Indispensable 1.3 para no planas |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 144 KW | mínimo | Para terreno no plano > 165 KW<br>Información complementaria rutas no plana: documento general numerales 4.41 a 4.42 y tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | Información complementaria rutas no plana: documento general numeral 4.44 |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | >9 - 13 metros | mínimo / máximo | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 45 - 80 | mínimo / máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1250 centímetros | Máximo | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 2 | Mínimo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | Tabla general | Numeral 11.2.1 | |
| | | Distribución de asientos | 1+1, 1+2, 2+2 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numeral 11.3.1 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | Paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 5 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 24 a 50 pax: 4<br>• 51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | No aplica | | |
| | | Porta equipajes interno | No aplica | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús de alta capacidad de un cuerpo

**Aplica para servicios: Rutas urbanas no troncales planas y no planas**

***También pueden funcionar en rutas troncales planas y no planas con o sin configuración dual de puertas (del lado izquierdo y derecho)***

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | Para rutas no planas indispensable 1.3 |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 230 KW | Mínimo | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | Información complementaria rutas no plana: documento general numeral 4.44 |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | >13 – 16.3 metros | Mínimo / máximo | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 81 - 120 | Mínimo / máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1300 centímetros | Máximo | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 2 | Mínimo | Pueden tener configuración dual (puertas del lado izquierdo y derecho) y operar en pre-troncales<br>Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | Tabla general | Numeral 11.2.1 | |
| | | Distribución de asientos | 2+1, 2+2 | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numerales 11.3.1 | |
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 6 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | | Bodega (maletero) | No Aplica | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Espacio para transporte de equipaje | Porta equipajes interno | No Aplica | | |
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011) , Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús de alta capacidad articulado

**Aplica para servicios: Rutas urbanas troncales planas**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 230 KW | Mínimo | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | 18 - 20 metros | Mínimo / máximo | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 160 - 190 | Mínimo / máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1400 centímetros | Mínimo | |
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 3 | Mínimo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | Tabla general | Numeral 11.2.1 | |
| | | Distribución de asientos | 1+1, 1+2, 2+2 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numerales 11.3.1 | |
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | Paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 8 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | No aplica | | |
| | | Porta equipajes interno | No aplica | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011) , Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús de alta capacidad biarticulado

**Aplica para servicios: Rutas urbanas troncales planas**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 250 KW | Mínimo | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | 26 - 31 metros | Mínimo / máximo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 230 - 260 pasajeros | Mínimo / máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1400 centímetros | Mínimo | |
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 4 | mínimo | |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | Tabla general | Numeral 11.2.1 | |
| | | Distribución de asientos | 1+1, 1+2, 2+2 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numerales 11.3.1 | |
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | Paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 9 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | No aplica | | |
| | | Porta equipajes interno | No aplica | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús de alta capacidad de doble piso

**Aplica para servicios: Rutas urbanas troncales planas e interurbanas largas planas**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 260 KW | Mínimo | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | 10 - 14 metros | Mínimo / máximo | |
| | | Altura | 4.3 metros | máximo | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 50 -130 | Mínimo / máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1300 centímetros | Máximo | |
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 2 | Mínimo | Pueden tener configuración dual (puertas del lado izquierdo y derecho) y operar en troncales<br>Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | Tabla general | Numeral 11.2.1 | |
| | | Distribución de asientos | 2+1, 2+2 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numerales 11.3.1 | |
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 7 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>•51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | No Aplica | | |
| | | Porta equipajes interno | No Aplica | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Servicios urbanos: rígidos y de material plástico sin acojinamiento.<br>Servicios interurbanos: Material en asientos acolchados, tapizados en tela automotriz normal o vinil, con alta resistencia a salpicaduras y rasgaduras. En caso de tener mecanismo de reclinación, deberán prevenirse piezas que representen riesgo de lesiones a quien lo opera o a otras personas<br>Información complementaria: Documento general numerales 4.118 a 4.123 |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús convencional - Rural

**Aplica para servicios: Rutas rurales**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 160 / 225 KW | mínimo / máximo | Información complementaria rutas no plana: documento general numerales 4.41 y 4.42, y tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | Información complementaria rutas no plana: documento general numeral 4.44 |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | 10 - 12 metros | Rango | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 80 pasajeros | Máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1250 centímetros | Mínimo | |
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 2 | Mínimo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | Tabla general | Numeral 11.2.1 | |
| | | Distribución de asientos | 2+2 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numerales 11.3.1 | |
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pasamanos y agarraderas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Timbres de parada | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | Paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numeral 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 6 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 24 pax o menos: 3<br>• 24 a 50 pax: 4<br>• 51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | 2 m3 | Máximo | |
| | | Porta equipajes interno | Si | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Sillas rígidos o con acojinamiento sin descansabrazos. |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011) , Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús interurbano (1)

**Aplica para servicios: Rutas interurbanas cortas y longitud media (planas y no planas)**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | Indispensable 1.3 para no planas |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 180 KW | Mínimo | mayor a 200 KW - No planas<br>Información complementaria rutas no plana: documento general numerales 4.41 y 4.42 y tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | Información complementaria rutas no plana: documento general numeral 4.44 |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | >9 - 13 metros | Mínimo / máximo | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 45 - 69 pasajeros | Mínimo / Máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1250 centímetros | Mínimo | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | Debe tener luz de circulación diurna, redundancia en la iluminación trasera y retrorreflectores |
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 1 | Mínimo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | 400 milímetros | Mínimo | |
| | | Distribución de asientos | 2+2 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numerales 11.3.1 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |
| | | Pasamanos y agarraderas | | | Documento general numeral 4.97 |
| | | Timbres de parada | | | Documento general numeral 4.117 |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.5.1, 11.5.2, 11.5.3 | |
| | | Paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.6.1 y 11.6.2 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numeral 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 6 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>•51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | No Aplica | | |
| | | Porta equipajes interno | Si | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Material en asientos acolchados, tapizados en tela automotriz normal o vinil, con alta resistencia a salpicaduras y rasgaduras. En caso de tener mecanismo de reclinación, deberán prevenirse piezas que representen riesgo de lesiones a quien lo opera o a otras personas |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

## Tipología de vehículo: autobús interurbano (2)

**Aplica para servicios: Rutas interurbanas largas**

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tren motriz | Frenos | Sistemas de frenos | Tabla general | Numerales 1.1, 1.2, 1.3 | |
| | Motor | Propulsión (Torque y aceleración) | Tabla general | Numeral 2.1.1 | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | | Potencia del autobús | 225 KW | Mínimo | Información complementaria: tabla 4.5 |
| | Emisiones | Emisiones | Tabla general | Numeral 2.2 | |
| | Transmisión | Transmisión | Tabla general | Numeral 3 | |
| | Dirección | Dirección | Tabla general | Numeral 4 | |
| | Suspensión | Suspensión | Tabla general | Numeral 5 | |
| Chasis y carrocería | Dimensiones | Longitud | >9 - 14 metros | Mínimo / Máximo | |
| | | Altura | Tabla general | Numeral 6.2 | |
| | | Ancho | Tabla general | Numeral 6.3 | |
| | Capacidad de transporte | Número de pasajeros | 45 – 69 pasajeros | Mínimo / Máximo | |
| | Maniobrabilidad | Radio de giro exterior | 1,300 centímetros | Mínimo | |
| | Iluminación | Iluminación exterior | Tabla general | Numerales 9.1.1 y 9.1.2 | Debe tener luz de circulación diurna, redundancia en la iluminación trasera y retrorreflectores |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Iluminación interior | Tabla general | Numerales 9.2.1, 9.2.2, 9.2.3 | |
| | Entradas / Salidas | Número de puertas | 2 | Mínimo | Información complementaria sobre las puertas y su funcionamiento: documento general numerales 4.65 - 4.71 |
| | | Ancho de puertas | Tabla general | Numerales 10.2.1 y 10.2.2 | |
| | | Altura de la puerta | Tabla general | Numeral 10.3 | |
| | | Dimensiones escaleras | Tabla general | Numerales 10.4.1, 10.4.2 y 10.4.3 | |
| | | Agarraderas | Tabla general | Numerales 10.5.1, 10.5.2 y 10.5.3 | |
| | Habitáculo de pasajeros | Altura libre en pasillos | Tabla general | Numeral 11.1 | |
| | | Ancho de pasillos | 400 milímetros | Mínimo | |
| | | Distribución de asientos | 2+2 | | |
| | | Distancia entre asientos | Tabla general | Numerales 11.3.1 | |
| | | Dimensiones de asientos | Tabla general | Numerales 11.4.1, 11.4.2, 11.4.3, 11.4.4 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pasamanos y agarraderas | | | Documento general numeral 4.97 |
| | | Timbres de parada | | | Documento general numeral 4.117 |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 11.7.1 o 11.7.2 | |
| | | Ventanas | Tabla general | Numerales 11.8.1, 11.8.2 | |
| | | Paneles y mamparas | Tabla general | Numerales 11.9.1,11.9.2, 11.9.3 | |
| | Accesibilidad universal | Dispositivo de accesibilidad de ascenso / descenso | Tabla general | Numerales 12.1.1, 12.1.2, 12.1.3 | |
| | | Espacio para sillas de ruedas | Tabla general | Numeral 12.2 | |
| | | Número de asientos preferenciales | Tabla general | Numeral 12.3 | |
| | Área de persona operadora del autobús | Asiento | Tabla general | Numerales 13.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4 | |
| | | Visibilidad | Tabla general | Numerales 13.2.1, 13.2.2, 13.2.3,13.2.4, 13.2.5, 13.2.6 | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Parabrisas | Tabla general | Numeral 13.3 | |
| | | Sistema de ventilación | Tabla general | Numerales 13.4 | |
| | | Mandos, controles e instrumentos | Tabla general | Numerales 13.5 | |
| | Seguridad | Salidas de Emergencia número | 6 | Mínimo | De acuerdo con su capacidad total:<br>• 51 o superior: 5<br>Adicionalmente, deberá contar con una escotilla en techo por cada 50 pasajeros de capacidad. Las escotillas podrán ser utilizadas como mecanismos de ventilación.<br>Información complementaria: documento general numerales 4.85 a 4.87 |
| | | Salidas de Emergencia dimensiones | Tabla general | Numerales 14.2.1 y 14.2.2 | |
| | | Extintores | Tabla general | Numeral 14.3 | |
| | Espacio para transporte de equipaje | Bodega (maletero) | 0.1 m3 / pasajero | | Deseable |
| | | Porta equipajes interno | Si | | |

| Sistema | Ítem | Especificación | Valores /Estándar | Tolerancia / Numeral | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tecnología a bordo | Tabla general | Numeral 16 | |
| Materiales | Materiales | Materiales de pisos | Tabla general | Numeral 17.1 | |
| | | Materiales del interior y exterior | Tabla general | Numeral 17.2 | |
| | | Materiales sillas personas pasajeras | Tabla general | Numeral 17.3 | Material en asientos acolchados, tapizados en tela automotriz normal o vinil, con alta resistencia a salpicaduras y rasgaduras. En caso de tener mecanismo de reclinación, deberán prevenirse piezas que representen riesgo de lesiones a quien lo opera o a otras personas |

Fuente: Steer, 2020 Basado en México (Movilidad, 2014), Chile (Telecomunicaciones & Transportes, 2017) y Colombia (ICONTEC, 2009), también con los estándares APTA de vehículos en Estados Unidos (APTA, 2013), el Reglamento N° 66 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE, 2011), Costa Rica (Ley 7600 de 1996 y Decretos reglamentarios)

# HOJA DE CONTROL

**Preparado por**

Steer
Office address
+44 (0)20 7910 5000
www.steergroup.com

**Preparado para**

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40 NOOOOO
53113
Bonn
Federal Republic of Germany

**Nº Proyecto/propuesta Steer**

23807101

**Referencia cliente/nº proyecto**

2015.9082.7-001.00

**Autor**

David París, María Isabel López

**Revisor/autorizador**

León García

**Otros colaboradores**

**Distribución**

Cliente: 1 Steer:

**Versión**

03

**Fecha**

31/08/2020



QUALITY SYSTEM CERTIFICATION
DNV·GL
ISO 9001:2015

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sitz der Gesellschaft
Bonn und Eschborn

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Deutschland
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Deutschland
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15

E info@giz.de
I www.giz.de